K

28,368/C/1

N. IX. X 18

K

DR. ERNST DARMSTAEDTER
No. 687
COLLECTION

ŒUVRES

DE

M. HENCKEL,

TRADUITES DE L'ALLEMAND.

Frontispice.

Pelletier Sc.

70524

PYRITOLOGIE,

OU

HISTOIRE NATURELLE
DE LA PYRITE,

OUVRAGE DANS LEQUEL ON EXAMINE l'origine, la nature, les propriétés & les uſages de ce Minéral important, & de la plûpart des autres Subſtances du même Regne :

ON Y A JOINT

LE *FLORA SATURNISANS*,

OÙ L'AUTEUR DÉMONTRE L'ALLIANCE QUI SE TROUVE ENTRE LES VÉGÉTAUX ET LES MINÉRAUX;

ET

LES OPUSCULES MINÉRALOGIQUES

Qui comprennent un Traité de L'APPROPRIATION, un Traité de L'ORIGINE DES PIERRES, pluſieurs Mémoires ſur la CHYMIE & l'HISTOIRE NATURELLE, avec un TRAITÉ des Maladies des Mineurs & des Fondeurs.

HENKEL

Par M. JEAN-FREDERIC HENCKEL, *Docteur en Médecine, Conſeiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe ; de l'Académie Impériale des Curieux de la Nature, & de celle de Berlin.*

OUVRAGES TRADUITS DE L'ALLEMAND.

A PARIS,

Chez JEAN-THOMAS HÉRISSANT, Libraire, rue S. Jacques, à S. Paul & à S. Hilaire.

M. DCC. LX.

Avec Approbation & Privilége du Roi.

AVERTISSEMENT
DU TRADUCTEUR.

Monsieur Henckel publia la *Pyritologie* en 1725. La réputation dont cet Ouvrage jouit en Allemagne depuis qu'il y a paru, a long-tems excité la curiosité, & causé les regrets de ceux qui ne pouvoient le lire dans la langue de l'Auteur. Les éloges qui lui étoient prodigués, les citations que l'on en rencontroit dans quelques Ouvrages Latins, ne faisoient qu'accroître le désir de connoître un Traité qui renfermoit un grand nombre de découvertes & de vérités intéressantes pour toutes les personnes qui s'occupent de l'Histoire Naturelle. C'est pour satisfaire à des vûes si raisonnables, que j'en ai entrepris la traduction. La langue Françoise est si répandue en Europe, que presque tous les Etrangers pourront maintenant partager avec les Allemands la connoissance d'un Ouvrage précieux, dont jusqu'à présent ceux-ci ont été les seuls possesseurs. Je m'estimerai heureux si mon travail peut contribuer à entretenir & augmenter le goût universel qu'on a conçu pour la saine Physique.

Quoique le titre de cet Ouvrage ne promette qu'un examen particulier des Pyrites, on ne tardera point à s'appercevoir que l'Auteur avoit un but plus étendu; qu'il a occasion de passer en revûe toutes les substances du regne minéral, & que par la liaison de ces substances il a fait le Traité le plus complet & le plus profond que nous ayons sur toutes les branches de la Minéralogie & de la Métallurgie.

Dans l'examen des corps, M. Henckel appelle continuellement la Chymie à son secours. Pour peu qu'on jette les yeux sur la Pyritologie, on sentira combien cette science, dédaignée par ceux qui ne la connoissent pas, est nécessaire lorsqu'on veut arracher à la Nature le moindre de ses secrets. Nos lumieres sont trop étroites pour embrasser la masse totale des êtres, nous sommes réduits à

examiner la Nature par petites parties, & nous devons être contens lorſque nous réuſſiſſons à bien connoître les détails de l'objet auquel nous nous ſommes arrêtés. Chaque page de cet Ouvrage prouvera qu'il faut ſe pourvoir de matériaux avant que de penſer à élever un édifice durable; on y verra les ſoins ſcrupuleux qu'exige l'examen des ſubſtances naturelles les plus communes; la facilité avec laquelle les apparences extérieures peuvent tromper l'Obſervateur le plus attentif; la néceſſité de s'aſſurer par des analyſes exactes de la compoſition intime & de la combinaiſon des corps; l'extrème réſerve dont il faut uſer lorſqu'il s'agit d'établir des regles générales en Phyſique, & les obſtacles que le ton déciſif & les ſyſtèmes apportent aux progrès des connoiſſances naturelles. Ceux qui s'en tiennent à l'écorce des choſes, trouveront minutieux la plûpart des détails dans leſquels l'Auteur eſt entré; mais les perſonnes inſtruites lui rendront la juſtice qu'il mérite; elles ſentiront le prix d'un Ouvrage qui renferme une infinité de faits conſtatés par un travail opiniâtre, & des opérations ſuivies & réitérées avec une conſtance infatigable; elles ſçauront que rien n'eſt à négliger lorſqu'on veut donner au Public des Obſervations exactes, & dont on puiſſe ſe rendre garant. Il eſt vrai que ſi l'examen de la Nature qui ſe fait à l'aide de la Chymie, eſt le plus ſûr, il eſt auſſi le plus lent & le plus pénible: cette voie exige une patience dont peu de perſonnes ſont capables; de-là la grande rareté des Ouvrages ſolides & utiles ſur la Phyſique. Les hommes ſont naturellement ſi pareſſeux & ſi inconſtans, qu'ils aimeront toujours mieux nous frapper par des ſpéculations qui ne demandent que de l'imagination, que de nous tranſmettre un petit nombre de faits iſolés & de vérités peu brillantes, qu'on eſt obligé de rechercher par un grand nombre d'analyſes & d'opérations; on trouve plus court de les mépriſer que de les entreprendre.

En compoſant la Pyritologie, M. Henckel ne s'eſt pas ſeulement propoſé d'écrire pour les Sçavans, il a encore voulu que ſon Ouvrage fût utile aux ouvriers des mines & aux gens du commun; c'eſt par égard pour cette partie de ſes Lecteurs qu'il a cru quelquefois ne pouvoir trop s'étendre, ni trop ſouvent répéter quelques vérités; cela ne pouvoit manquer de jetter de la prolixité dans ſon ſtyle, & de donner lieu à un grand nombre de répétitions. Pour remédier à ces inconvéniens on a cru devoir abréger quelques endroits, afin d'épargner aux Lecteurs les dégoûts d'une traduction trop littérale. Cependant on n'a uſé de cette liberté qu'avec la plus

grande réserve, le Traducteur a eu l'attention la plus scrupuleuse à ne rien retrancher d'utile ou d'intéressant, & il ose assurer que l'on n'aura rien à regretter parmi les choses qu'il a cru devoir supprimer.

On a fait plusieurs découvertes dans la Minéralogie depuis la premiere publication de la *Pyritologie*; M. BRANDT, de l'Académie de Suede, a montré que le Cobalt étoit un demi-métal particulier, tandis qu'au tems de M. HENCKEL on regardoit cette substance comme une terre métallique. On ne connoissoit pas mieux la nature de la Calamine, de la Blende, ni même du Zinc; toutes ces substances ont depuis été examinées par MM. POTT & MARGGRAF, qui ne nous ont rien laissé à desirer là-dessus. C'est pour couvrir, en quelque sorte, ces taches légeres de la *Pyritologie*, que l'on s'est permis d'y joindre quelques notes.

On a cru devoir rassembler dans ce Volume les différens Ouvrages du même Auteur, qui étoient relatifs à l'Histoire Naturelle. Le Lecteur trouvera donc à la suite de la *Pyritologie*, les *Opuscules Minéralogiques*. C'est un Recueil de plusieurs Traités qui ont d'abord paru en Latin. M. ZIMMERMANN, disciple de M. HENCKEL, en a publié en 1744. une traduction en Allemand, sous les yeux de l'Auteur qui vivoit encore, & il a joint au Texte des Remarques dont on donne aussi la traduction. Ces Opuscules contiennent, 1°, un Traité de l'*Appropriation*; 2°, un Traité de l'*Origine des Pierres*; 3°, plusieurs Dissertations que M. HENCKEL avoit publiées en différens tems dans la Collection des *Ephémérides des Curieux de la Nature*; 4°, l'Extrait d'un Traité en Allemand sur les maladies auxquelles les Ouvriers des Mines & des Fonderies sont communément exposés.

Quant à l'Ouvrage de M. HENCKEL qui a pour titre, *Flora Saturnisans*, l'Auteur se propose d'y démontrer la liaison qui subsiste entre les végétaux & les minéraux. Ce morceau curieux parut en Allemand en 1722. La traduction Françoise que l'on en donne ici, a été faite par M. CHARAS, & revûe par M. ROUX, Docteur en Médecine, qui a donné beaucoup de soins à la publication de cet Ouvrage; ils ont bien voulu joindre leur travail au mien, afin de rendre ce Recueil plus complet; par ce moyen l'on aura en François toutes les Œuvres les plus intéressantes de M. HENCKEL, c'est-à-dire, ce que l'Allemagne a de plus parfait sur l'Histoire Naturelle du regne minéral. L'*Introduction à la Minéralogie* du même Auteur, qui doit servir de clef à ses autres Ouvrages, a paru en 1756. en deux volumes *in*-12. chez *Cavelier*, Libraire.

Les planches que l'on trouvera dans ce Volume ont été faites avec le plus grand ſoin, elles ſont beaucoup mieux exécutées que dans l'Original ; on a tâché ſur-tout de rendre la Planche du Frontiſpice plus agréable, que ſi l'on n'eût fait que copier celle qui ſe trouve dans l'Edition Allemande.

PRÉFACE DE L'AUTEUR.(1)

L'ÉTUDE de la Minéralogie ne se borne point à la connoissance stérile d'une partie de la Physique ; non contente de nous donner des notions exactes sur la nature des mines, des pierres, des filons métalliques, & de l'intérieur de notre globe, elle offre les avantages les plus réels aux Souverains & à leurs sujets. Comme en publiant ma Pyritologie j'ai eu pour but d'inspirer du goût pour une science dont il résulte tant d'utilité, j'espere qu'on me permettra de puiser dans l'Histoire quelques faits propres à montrer toute l'importance de la matiere que je traite, & à rendre la lecture de mon Ouvrage plus intéressante.

Pour peu qu'on jette les yeux sur les archives & les regiftres de nos mines de Freyberg & des autres endroits de la Misnie, on ne verra point sans étonnement les profits immenses que le travail des mines a produit tant à nos Souverains, qu'aux particuliers qui se sont intéressés dans ces sortes d'entreprises. On trouvera que dans le treizieme siécle Henri l'Illustre, Marquis de Misnie, tira des seules mines de Freyberg & de Schneeberg des sommes assez considérables pour faire l'acquisition du royaume de Bohême. Dans le quatorzieme siécle, lorsque cette Souveraineté fut possédée en même tems par trois freres, les seules mines de Freyberg leur produisirent jusqu'à cinq mille écus ou rixdalles (2) par semaine, pour le dixieme qui est dû au Prince ; d'où l'on peut juger des profits qu'ont dû faire les Concessionnaires. Il est vrai que les produits de ces mines n'ont point toujours été aussi forts, ces trésors souterreins ont été quelquefois épuisés pour un tems, mais on n'a pas tardé à en retrouver de nouveaux qui ont amplement dédommagé des tems

(1) On a cru devoir ne donner qu'une traduction libre de cette Préface pour épargner au Lecteur les longueurs de l'Original ; cependant on n'a rien supprimé de ce qui pouvoit être curieux ou utile.

(2) L'écu d'Allemagne, ou *rixdalle*, vaut environ trois livres quinze sols, argent de France.

de non-jouissance. Depuis l'année 1529 où l'on introduisit l'usage d'imprimer les états des répartitions, jusqu'en 1630, c'est-à-dire, pendant un siécle, nous voyons que les mines de Freyberg ont fourni trente-sept tonnes d'or (1); les mines de Schneeberg ont donné quarante tonnes d'or depuis 1470 jusqu'en 1510, c'est-à-dire, en quarante ans. Les mines d'Anneberg ont valu trente-sept tonnes d'or aux Intéressés depuis 1496 jusqu'en 1626, c'est-à-dire, en cent trente années. Les mines de Marienberg ont donné vingt-quatre tonnes d'or depuis 1520 jusqu'en 1626. En joignant toutes ces sommes, on trouvera qu'elles montent à plusieurs millions; sur lesquels les Souverains ont prélevé des droits considérables. Suivant un ancien état manuscrit, depuis 1590 jusqu'en 1626, c'est-à-dire, en trente-six ans, ces droits ont produit vingt-quatre tonnes d'or, déduction faite des frais nécessaires pour le monnoyage, pour l'entretien des fonderies & attéliers, pour les appointemens des Officiers, &c. On peut juger par-là du gain qu'ont dû faire les Concessionnaires de ces mines. A l'égard des profits actuels, ce n'est point à moi d'en parler, il est aisé de s'en instruire de la bouche de ceux qui président à ces travaux. La Chronique de Freyberg nous apprend que dans le seizieme siécle les mines de ce canton étoient partagées en plus de cent concessions différentes qui, suivant l'usage d'alors, étoient subdivisées en trente-deux *kux* ou portions, dont chacune rapportoit au propriétaire quarante, cinquante, cent, deux cents, & même dans la mine de Thurnhoff, jusqu'à trois cents écus par quartier. On voit par-là que les richesses de ces mines ne se bornoient point à quelques endroits particuliers, & l'on a lieu de présumer que ce terrein n'est pas épuisé, & que plusieurs de nos montagnes qui n'ont point encore été attaquées, renferment des magasins immenses dont la postérité pourra profiter.

D'après ces avantages, ne devroit-on pas regarder l'exploitation des mines avec d'autres yeux que quelques personnes ne l'ont fait jusqu'à présent. En 1478 on découvrit à Schneeberg en Misnie un filon de mine d'argent, dans lequel on trouva un bloc d'argent vierge, d'une grandeur prodigieuse; le Duc Albert de Saxe, étant descendu dans la mine pour voir ce morceau surprenant, voulut qu'on lui donnât à dîner sur cette masse qui servit de table, & dont on tira ensuite jusqu'à quatre cents quintaux d'argent. Ce fait est rapporté par Albinus dans sa *Chronique des mines de Misnie*. Il est vrai

(1) La tonne d'or est une somme de cent mille rixdalles ou écus d'Allemagne, c'est-à-dire, d'environ trois cents soixante & quinze mille livres, argent de France.

que les tems poftérieurs ne nous offrent point d'exemple qu'on puiffe comparer à celui-là; mais à juger par les états que nous avons des répartitions de ces mines, nous devons conclure qu'elles ont produit des richeffes immenfes. Les mines riches où l'on trouve de l'argent natif, de la mine d'argent vitreufe, ou de la mine d'argent rouge, ne font point les feules qui aient donné de grands profits, on en a fait de très-confidérables fur les mines de plomb, elles font toujours fort abondantes à une certaine profondeur, & leurs filons font moins fujets à être interrompus. Nous voyons de nos jours que les mines de Schneeberg, de Johann-Georgenftadt & d'Ehrenfriedersdorff, donnent une grande quantité d'argent natif, & de mine d'argent rouge & vitreufe, dont on tire un grand nombre de quintaux d'argent dans nos fonderies.

Ce qui précede fuffit pour convaincre que le travail des mines, quand il eft bien adminiftré, peut faire une portion importante du revenu des Princes; & cette portion eft d'autant plus avantageufe qu'elle fe perçoit fans fouler leurs fujets. Caffiodore, en parlant de ceux qui s'occupent de l'exploitation des mines, dit que: « Ce font » les feuls qui faffent du profit fans commerce. C'eft un mal que » d'acquérir des richeffes par les armes; il y a du danger à les ac- » quérir en s'expofant aux périls de la mer; il y a de la honte à les » acquérir par la fraude; mais c'eft une juftice que de prendre les » biens que la Nature nous préfente; il n'eft point de profits plus » honnêtes que ceux qui ne font tort à perfonne, & l'on a un droit » légitime fur les chofes qui n'ont point de maître «.

Le travail des mines eft avantageux aux Etats d'une autre maniere moins directe, mais non moins affurée. Par-là les fujets font retenus dans le pays, la population eft favorifée, il fe fait une plus grande confommation, & le commerce intérieur fe foutient. Nous voyons que l'exploitation des mines a fait bâtir parmi nous plufieurs villes; c'eft elle qui a donné naiffance à la célebre ville de Freyberg: au treizieme fiécle ce n'étoit qu'un village, maintenant c'eft une ville des plus importantes de l'Electorat de Saxe. C'eft uniquement aux mines que Schneeberg doit fon exiftence; & la ville de Johann-Georgenftadt, bâtie par l'Electeur Jean-George de Saxe, nous fournit une preuve des avantages que notre pays peut retirer de fes mines, fi la guerre qui ne refpecte rien, ne nous prive pas des moyens de les remettre dans l'état floriffant où elles étoient autrefois.

Lorfque l'exploitation des mines a été folidement établie dans

un pays, elle procure des avantages qui doivent lui faire donner la préférence sur toutes les autres entreprises, & même sur les manufactures : le but de toute entreprise de commerce est d'attirer l'argent dans un pays ; rien ne produit cet effet plus sûrement que les mines, elles nous fournissent les matieres premieres auxquelles on attache le plus de valeur ; mais ce n'est point-là ce que je me propose d'examiner : je ne chercherai pas non plus les causes pour lesquelles certaines branches de commerce font sortir l'argent de nos pays pour enrichir les étrangers, je n'envisagerai que les biens que les mines nous procurent. La partie montagneuse de la Misnie n'est nullement propre à l'agriculture ; nous sommes obligés de tirer nos denrées & nos subsistances des provinces voisines : ce sont les métaux que nous arrachons du sein de la terre, qui nous mettent à portée de satisfaire à nos besoins. D'ailleurs, la fertilité du sol ne suffit pas pour enrichir le Laboureur, il faut encore qu'il trouve à se défaire des fruits que son champ lui a donnés. C'est donc une erreur de prétendre, avec quelques personnes, qu'il seroit plus avantageux pour la Saxe d'abandonner le travail de ses mines pour défricher ses forêts & ses montagnes, & les convertir en terres labourables. Plusieurs pays ont les biens de la terre en une abondance superflue, mais la Pologne nous fournit une preuve sensible que ces avantages sont foibles si l'on n'en trouve le débit. Concluons donc que les mines sont un bienfait de la Nature ; elle les a accordées à quelques pays pour les dédommager d'autres biens dont elle les a privés.

A l'égard des manufactures, nos mines en ont fait naître plusieurs dans la Misnie. En est-il une plus profitable au Souverain & aux particuliers, que celle de la couleur bleue appellée *saffre*, que l'on tire du cobalt ? Cette manufacture unique dans le monde n'a-t-elle pas produit autrefois, & ne produit-elle pas encore des millions ? Les mines de sel sont une grande richesse pour un pays ; elles fournissent une substance nécessaire, & qui ne se trouve pas par-tout, au lieu qu'on peut établir par-tout des manufactures de toile, de laine, &c. Nous avons des mines d'étain dans notre pays, ce métal est d'une utilité connue ; quoique nous en ayons à Altenberg un amas prodigieux & inépuisable, & quoique l'Angleterre en fournisse une grande quantité, ces mines n'en sont pas moins rares en Allemagne, où l'on n'en connoît qu'en Misnie, en Carinthie & en Bohême, ainsi que dans le reste de l'Europe. La Suede, la Norwege, le Dannemarck, & plusieurs autres Royaumes sont totalement privés d'étain, ils sont obligés de le tirer de l'Angleterre, & nous en four-

nissons à presque toute l'Allemagne ; n'y auroit-il donc pas de l'imprudence à négliger des mines qui peuvent faire entrer tant d'argent dans notre pays ?

De plus, nos mines de Misnie ont sur toutes celles de l'Allemagne cet avantage que, quand même les autres mines tomberoient en décadence, les nôtres ne laisseroient pas de se soutenir. C'est une suite des travaux prodigieux qui ont été faits par nos Ancêtres ; ces travaux consistent sur-tout dans les percemens qu'ils ont pratiqué dans l'intérieur des montagnes, pour donner un écoulement dans les plaines aux eaux qui y sont contenues, & qui quelquefois s'y trouvent en si grande abondance, que les pompes & les machines ne parviendroient jamais à les épuiser. Nous avons dans les mines de Freyberg un de ces percemens qui dégage les eaux de tous les souterreins des environs ; sans cet ouvrage on eût été forcé depuis long-tems d'abandonner nos travaux. Pour peu qu'on y fasse attention, on verra les peines & les dépenses qu'il en a dû coûter pour tailler dans une roche très-dure une gallerie souterreine de près d'un mille d'Allemagne, (deux lieues) de long.

Nous devons encore de la reconnoissance à nos Ancêtres pour les forêts qu'il nous ont laissées : on conçoit aisément que le bois est d'une nécessité indispensable pour l'exploitation des mines ; on en a besoin tant pour revêtir & étayer les puits & les galleries, que pour les fonderies & les travaux de la Métallurgie. Il faut cependant avouer que le bois commence à devenir rare parmi nous, mais on pourra remédier à cette disette, si on se détermine à l'œconomiser ; & si l'on adopte les idées que M. de Carlowitz, Inspecteur général des mines, nous a données dans son Ouvrage intitulé, *Sylvi-cultura œconomica*, c'est-à-dire, *de la culture œconomique des Forêts* (1), où il propose de ne se servir, pour chauffer les poëles & les cuisines, que de charbon de terre, dont nous avons des mines abondantes en plusieurs endroits de notre pays.

Nos Prédécesseurs, dans les travaux des mines, nous ont encore établi des ouvrages immenses sur la surface de la terre. Ils ont creusé des réservoirs & des canaux, bâti des aquéducs, construit des boccards, des lavoirs, élevé des fourneaux de toute espece, des machines & des pompes ; en un mot, ils ont fait pour nous tout ce qui pouvoit faciliter le travail. D'ailleurs, nous pouvons nous

(1) Cet Ouvrage est Allemand, quoique le titre soit Latin, il a été imprimé à Leipsick pour la premiere fois en 1713, en un volume *in-folio* ; & depuis, son utilité en a multiplié les éditions.

flatter de poſſéder un grand nombre de perſonnes verſées dans la Minéralogie & la Métallurgie, qui ne manqueroient point de céder aux offres qui leur ont ſouvent été faites par les étrangers, ſi notre pays oublioit ſes vrais intérêts, au point de renoncer à l'exploitation de ſes mines.

Il réſulte encore des avantages pour nous de la diverſité des ſubſtances minérales que l'on rencontre dans notre pays ; elle nous met à portée de varier leurs mêlanges pour faciliter leur fuſion ; par-là les métaux ſe ſéparent de leurs mines avec plus d'exactitude & ſans perte. Cette variété de nos mines nous donne de la ſupériorité ſur nos voiſins : c'eſt ainſi que les Bohémiens ne peuvent traiter dans leurs fonderies la mine d'argent rouge qu'ils ont chez eux ; faute d'avoir des pyrites à leur joindre, ils ſont obligés de les acheter de nous, & de les tranſporter chez eux à grands frais. Leur minerai étant répandu en particules déliées dans la roche qui leur ſert d'enveloppe, ne peut en être ſéparé qu'en ſe réduiſant par la premiere fonte en une maſſe que l'on nomme *matte*, opération dans laquelle on ne peut ſe paſſer de la pyrite. Je ne m'arrête point ici à parler d'une infinité d'autres combinaiſons qui favoriſent la fuſion des métaux & le traitement du minerai.

Enfin, je dois encore ajouter à l'éloge que je viens de faire de nos mines de Miſnie, qu'elles n'ont rien à déſirer du côté de l'attention du Souverain, & de ceux à qui il en confie l'inſpection ; en cela on ne doit point m'accuſer de flatterie : pour ſe convaincre de cette vérité, l'on n'a qu'à jetter les yeux ſur les travaux, les percemens, les galleries, &c. qui ont été faits depuis quelques années, & ſur les anciennes mines qui ont été remiſes en valeur. Tant de ſoins nous donnent lieu d'eſpérer que nous ne tarderons point à recueillir les fruits de nos peines. Je n'entrerai point ici dans le détail de toutes ces choſes ; je ne me ſuis point propoſé de faire un panégyrique, je ne veux que démontrer la futilité des objections que quelques perſonnes font contre le travail de nos mines ; & tout Juge deſintéreſſé ſentira qu'il n'y a qu'un préjugé qui puiſſe faire douter des avantages qu'on en retire. Mon but principal dans cet Ouvrage eſt de prouver qu'une connoiſſance exacte des ſubſtances minérales eſt la baſe de l'exploitation des mines & des travaux de la Métallurgie ; & j'eſpere qu'on me rendra la juſtice de croire que c'eſt le déſir d'être utile qui m'a déterminé à préſenter mes réflexions au Public.

EXPLICATION DES FIGURES.

FRONTISPICE.

On a eu en vûe dans le Frontiſpice de repréſenter non-ſeulement les différens travaux qu'on a coutume de faire ſur la Pyrite, pour en obtenir les produits, mais encore les phénomènes que M. Henckel a cru pouvoir attribuer à ce Minéral.

A Volcan.
B Malſtrom, ou tournant d'eau.
C Trombe.
D Puits de mine.
E Percement qu'on pratique dans le flanc de la montagne pour vuider les eaux.
F Attélier où l'on ſublime l'arſénic.
G Tas de Pyrites miſes en efflореſcence.
H Fourneau où l'on diſtille la Pyrite pour en retirer le ſoufre.
I Chaudiere où l'on évapore les eaux qui ont lavé les Pyrites effleuries pour en retirer le vitriol.
K Bain d'eau thermale.
L Fontaine d'eau minérale.

PLANCHE PREMIERE.

Fig. 1. & 2. Pyrites hexaëdres.
Fig. 3. Pyrite irréguliere.
Fig. 4. Pyrite cellulaire.
Fig. 5. Pyrite dans une pierre ſabuleuſe.
Fig. 6. Pyrite en filon.
Fig. 7. Pyrite globuleuſe, caſſée pour faire voir la direction de ſes rayons.

PLANCHE II.

Fig. 8. & 9. Pyrites globuleuſes entieres.
Fig. 10. Pyrite globuleuſe hériſſée.
Fig. 11. & 12. Pyrites ovales.
Fig. 13. Pyrite demi-ſphérique.
Fig. 14. Pyrite en grappe.
Fig. 15. Aſtroïte pyriteuſe.
Fig. 16. Corne d'Hammon pyriteuſe.

PLANCHE III.

Fig. 17. Pyrite dans une corne d'Hammon.
Fig. 18. Corne d'Hammon pyriteuſe en grappe.
Fig. 19. Turbinite pyriteuſe.
Fig. 20. Fongite pyriteuſe.
Fig. 21. Pyrite adhérente à une Bélemnite.
Fig. 22. Conchite pyriteuſe tombant en efflореſcence.
Fig. 23. Alvéole de Bélemnite remplie par une Pyrite.
Fig. 24. Pyrite oblongue qui avoit peut-être été moulée dans une Bélemnite.
Fig. 25. Cochlite pyriteuſe.
Fig. 26. Fragment d'une autre Cochlite pyriteuſe.
Fig. 27. Pyrite priſmatique.
Fig. 28. Bois pétrifié pyriteux.

PLANCHE IV.

Fig. 30. *Alveolus luidii* pyriteux.
Fig. 31. Pyrite en lames.
Fig. 32. Pyrite écailleuſe.
Fig. 33. Pyrite fiſtuleuſe.
La *Fig.* 34. renferme, outre les rayons ſolitaires qui forment les Pyrites globuleuſes, toutes les Pyrites ſimples qui ont une forme réguliere ; on en voit de tétraëdres, de pentaëdres, de cubiques, de rhomboïdes, de cellulaires, d'octaëdres, de décaëdres, de dodécaëdres & de priſmatiques.

TABLE
DES CHAPITRES ET DES TITRES
CONTENUS DANS LA PYRITOLOGIE.

AVERTISSEMENT DU TRADUCTEUR, page v

PREFACE DE L'AUTEUR, ix

Explication des Figures, xv

CHAPITRE PREMIER. *Dans lequel on expose les raisons qui ont fait entreprendre cet Ouvrage, & l'on rend compte de la maniere dont il a été exécuté*, 1

CHAP. II. *Du vrai nom de la Pyrite, & des différentes dénominations qui lui ont été données par les Auteurs*, 31

CHAP. III. *Sur les différentes especes de Pyrites*, 39

CHAP. IV. *Des lieux où se trouve la Pyrite*, 83

CHAP. V. *Sur la création & la formation de la Pyrite*, 104

CHAP. VI. *Du Fer contenu dans la Pyrite*, 161

CHAP. VII. *Du Cuivre contenu dans la Pyrite*, 181

CHAP. VIII. *De la Terre non métallique qui se trouve dans la Pyrite*, 197

CHAP. IX. *Du Soufre contenu dans la Pyrite*, 203

CHAP. X. *De l'Arsénic contenu dans la Pyrite*, 234

CHAP. XI. *De l'Argent contenu dans la Pyrite*, 267

CHAP. XII. *De l'Or contenu dans la Pyrite*, 269

CHAP. XIII. *Des Parties élémentaires ou des principes de la Pyrite*, 292

CHAP. XIV. *Du Vitriol que l'on tire de la Pyrite*, 320

CHAP. XV. *Des usages de la Pyrite*, 364

I. *De la maniere de tirer le Soufre*, ibid.

II. *De la maniere de faire le Vitriol*, 370

III. *De la maniere de tirer l'Arsénic*, 371

IV. *De la premiere fonte des Mines, ou fonte pour obtenir la Matte*, 373

CHAP. XVI. *ADDITION.* 380

I. *Description de la Pyrite de Hesse appellée* Terra Mar-

tialis Hassiaca, *tirée d'une Lettre que M.* ROSINUS *m'a adressée*, ibid.
II. *De la pesanteur spécifique de la Pyrite*, 384
Observations sur la Balance hydrostatique, & sur ses usages, 388
Machine ingénieuse au moyen de laquelle on dispose un vaisseau de verre cylindrique, de façon qu'en y versant une eau saline inconnue, la Balance hydrostatique fasse voir sur le champ, & sans calcul, combien il y a de grains ou de drachmes de sel dans une livre d'eau saline, 390
Poids de plusieurs Fluides comparés les uns avec les autres, ibid.
Observations mêlées. 393

Fin de la Table des Chapitres de la Pyritologie.

PYRITOLOGIE.

CHAPITRE PREMIER.

Dans lequel on expoſe les raiſons qui ont fait entreprendre cet Ouvrage, & l'on rend compte de la maniere dont il a été exécuté.

INTRODUCTION.

J'OFFRE enfin au Public la *Pyritologie* que j'avois promiſe depuis long-tems aux perſonnes qui aiment l'Hiſtoire Naturelle, & ſur-tout à celles qui veulent s'inſtruire dans la Minéralogie ; peut-être s'en trouvera-t-il quelques-unes qui, en conſidérant le tems que j'ai employé à cet Ouvrage, ſe ſeront attendues que je donnerois un grand nombre de Volumes ſur cette matiere, & qui ſeront ſurpriſes de ne point voir paroître un Traité d'une plus grande étendue : mais quoique ces perſonnes ne paroiſſent point capables de juger d'un travail de cette nature, & ſemblent ne pas mériter qu'on ſe juſtifie auprès d'elles ; je crois cependant devoir les déſabuſer.

Je leur dirai donc en premier lieu, que mon travail a été ſouvent interrompu ; qu'il ne m'a point été permis de négliger les devoirs de ma place, & que des occupations faſtidieuſes m'ont empêché quelquefois pendant pluſieurs mois de travailler dans mon cabinet, ou dans mon laboratoire, ſur les objets qui ont rapport à l'Ouvrage que je m'étois propoſé de don-

ner ; au reste, je ne dissimulerai point que quelquefois les interruptions & les distractions trop longues ont été suivies de dégoût & d'indolence : je puis cependant assurer que le tems que j'ai donné à mes recherches, & les dépenses qu'elles m'ont occasionnées ont été si considérables, que je ne sçais si en restant dans la situation où je me suis trouvé jusqu'ici, je pourrois encore entreprendre de nouveau un semblable travail. On doit considérer en second lieu, que la nature & l'importance de ces recherches exigeoient beaucoup de tems : il en falloit pour rassembler, autant qu'il étoit possible, toutes les especes de Pyrites de tous les pays & de toutes les mines ; & quoique j'aie déjà tant différé la publication de cet Ouvrage, j'aurois été obligé de la retarder encore davantage, si j'eusse voulu attendre l'arrivée de vingt autres especes de Pyrites d'Angleterre, que le célèbre M. Woodward m'a envoyées de Londres ; mais je commence actuellement à craindre qu'elles ne se soient perdues en route. Il en falloit un grand nombre pour répéter les Expériences dont j'avois besoin pour appuyer mes idées, & qui souvent ne pouvoient se faire qu'avec beaucoup de lenteur ; telle est, par exemple, la vitriolisation de certaines especes de Pyrites ; il falloit encore du tems pour prendre des informations par lettres, & pour demander les sentimens & les observations des Sçavans. On sçait que cette voie de s'instruire n'est pas toujours fort satisfaisante, & que les éclaircissemens que l'on est obligé de demander la rendent ordinairement fort longue.

Après ces considérations, on voudra bien observer que je ne prétens point donner ici une compilation, comme ceux qui ne cherchent qu'à faire de gros Volumes ; je n'ai point non plus voulu grossir mon Ouvrage par un grand nombre de citations : quand même j'aurois eu envie de le faire, cela ne m'eut point été possible, vû qu'aucun Auteur n'a encore traité de cette matiere de façon à pouvoir en tirer quelque parti. On sent que pour traiter des matieres dans un Laboratoire, & pour découvrir des vérités inconnues jusqu'à nous, il en coûte plus de tems, que pour remplir du papier de choses déja connues. On trouvera dans cet Ouvrage un grand nombre de vérités & de faits qui n'occupent que peu de lignes, & qui ont été mises par écrit en très-peu de tems ; mais dont la découverte & les preuves m'ont coûté, je ne dis pas des jours, mais des semaines & même des mois entiers de travaux & de méditations. Parmi ces vérités, il en est sur lesquelles j'ai réfléchi depuis le tems auquel j'ai entrepris ces recherches, jusqu'au moment actuel où je les donne au Public ; nonobstant ces soins scrupuleux, il a fallu encore admettre des suppositions qui m'eussent peut-être occupé pendant le reste de mes jours, si je me fusse obstiné à en donner des démonstrations rigoureuses, & à les mettre à l'abri de toutes objections. Je me flatte que l'on voudra bien appliquer à mon Ouvrage le proverbe : *sat citò, si sat benè.*

Au reste, si les Critiques, & sur-tout ceux qui voudroient qu'on leur présentât d'abord de l'or & de l'argent en barres, trouvent mon Ouvrage trop diffus & même inutile, & si conséquemment à ces idées, ils ne font que le parcourir rapidement & sans suite, je leur laisserai une entiere liberté

de persister dans leur sentiment ; mais je les prierai de me faire grace de leur jugement. Si cependant le Lecteur rencontre quelque terme qui ne soit point assez expliqué ou qui ne le soit point du tout ; une proposition qui ne soit pas suffisamment démontrée ou qui ne le soit point du tout, & qu'alors mes sentimens lui paroissent obscurs, équivoques, douteux, & même peu croyables ; je le prie de ne point précipiter son jugement : l'obscurité & l'ambiguité viennent quelquefois de l'ignorance, des préjugés, ainsi que de la difficulté des matieres ; mais je crois pouvoir promettre que ce qui manquera dans un endroit se retrouvera quelquefois expliqué dans un autre ; & quelquefois la liaison des choses présentera naturellement des conséquences propres à répandre du jour sur ce que l'on avoit trouvé obscur au premier coup d'œil : il est aussi déraisonnable de condamner ou de rejetter un Ouvrage avant d'en avoir achevé la lecture, que d'interrompre une personne qui parleroit, & de lui donner tort avant qu'elle ait achevé de s'énoncer.

En publiant cet Ouvrage, je me suis proposé de donner l'exemple à d'autres, & sur-tout aux personnes qui ayant plus d'aisances & de commodités pour faire des recherches, n'en font pas pour cela un meilleur usage de leur loisir & de leurs facultés : il faut donc que j'explique ici en détail les raisons qui m'ont engagé à une entreprise de cette nature, peut-être qu'elles pourront par la suite produire le même effet sur d'autres ; & que j'expose le plan de mon Ouvrage, & la maniere dont je l'ai exécuté.

Dès ma plus tendre jeunesse je me suis senti une passion très-forte pour l'étude de la Nature : je m'apperçus bientôt que pour y faire du progrès, il ne suffisoit pas de consulter les Auteurs & d'étudier dans son cabinet : qu'il falloit observer la Nature elle-même, & que ce n'étoit que par un grand nombre de travaux & de recherches qu'on pouvoit s'ouvrir une route vers la connoissance de ses mystères. Des circonstances peu favorables m'empêcherent pendant assez long-tems de satisfaire un goût aussi décidé ; enfin je fus assez heureux pour franchir tous les obstacles, & après avoir pendant un tems assez considérable pris des leçons de la Nature, qui est sans doute le plus excellent maître, je sens augmenter en moi de jour en jour le desir de faire de nouvelles découvertes, & de communiquer au Public les connoissances que je puis avoir acquises. Je reconnois de plus en plus la solidité des motifs qui m'ont déterminé : ils soutiennent en moi l'ardeur de poursuivre mes travaux.

C'est avec douleur que je vois des personnes favorisées de la fortune, prodiguer inutilement, pour ne pas dire honteusement, leur loisir & leurs richesses, au lieu de profiter de ces avantages pour se livrer à l'examen de la Nature, auquel tout paroît nous inviter. L'Homme n'est-il pas le maître absolu des trois règnes de la Nature ? Toutes les Créatures n'ont-elles pas été créées pour son usage ? Le Créateur lui-même nous en assure dans les saintes Ecritures, & l'expérience nous fait voir que les animaux les plus forts sont obligés de respecter & de reconnoître la supériorité de l'homme. Dieu ayant marqué lui-même par la disposition des choses, l'intérêt qu'il prenoit à l'Homme qu'il a fait à son image, la reconnoissance

doit nous porter à contempler les ouvrages que le Créateur n'a faits que dans la vue de notre utilité ; elle doit nous exciter non à les considérer superficiellement, mais avec cette attention réfléchie qui peut nous faire découvrir de plus en plus les propriétés cachées de chaque ordre des Etres. Cependant le commun des hommes néglige les ouvrages du plus grand des Artistes ; on s'occupe par préférence & souvent même uniquement de ses propres productions. En général, pouvons-nous faire mieux ? Comment se dégager des préjugés dont nous avons été imbus dans notre jeunesse ? Dans cet âge tendre on nous apprend tout au plus à nous servir du Compas & de la Régle ; nous les appliquons moins aux êtres de la Nature qu'à ceux qui sont produits par l'Art ; on regarde l'étude de l'Histoire Naturelle, c'est-à-dire, la connoissance des formes, des combinaisons & de l'essence des corps, comme une chose qui est du ressort des Ecoles, qui ne peut être utile qu'à de certaines personnes, & l'on croit que ce seroit perdre du tems que de l'enseigner dans les Universités ; comme si le peu de Latin que l'on y apprend, & à qui on sacrifie malheureusement la meilleure partie de la jeunesse, ne pouvoit pas s'apprendre en même tems que toutes les Sciences, & sur-tout en même tems que celles qui présentent des Etres corporels à nos yeux & à nos sens.

Combien y a-t-il de personnes qui, en voyageant dans des Pays étrangers, se donnent la peine de faire des observations sur la structure de la terre, ou d'examiner une pierre qui se trouve sur leur chemin ? Je ne parle pas des frivolités auxquelles on s'amuse ordinairement ; & pour ne m'arrêter qu'à des choses innocentes par elles-mêmes, l'expérience ne prouve-t-elle pas que c'est une espece de miracle, lorsque parmi un grand nombre de Voyageurs, il s'en trouve par hazard quelques-uns qui aient daigné s'arrêter à considérer des machines, des inventions de Méchanique, & qui aient bien voulu s'en occuper : la plûpart d'entr'eux font beaucoup plus de cas d'une fleur en peinture que de celle qui est sortie des mains de la Nature ; ils mettent la premiere dans un quadre d'or, & foulent aux pieds la derniere. Une pierre, quoique ornée de toutes sortes de figures, leur paroît quelque chose d'abject, au lieu que s'ils daignoient la considérer, ils y trouveroient des traces de la Divinité, & des preuves de la vérité des Ecrits de Moïse.

Il faut cependant avouer que bien des personnes commencent à ouvrir les yeux & préférent les Collections de curiosités naturelles aux Cabinets de machines & de productions de la méchanique ; mais la plûpart péchent encore par la préférence qu'elles donnent parmi les substances de la Nature, à celles qui frappent les yeux par une figure rare & extraordinaire ; semblables en cela aux Voyageurs, qui ne parlent que des clochers élevés & des châteaux qu'ils ont rencontrés ; & qui dédaignent des objets essentiels qu'ils ont regardé comme des choses triviales, tandis qu'aux yeux des personnes éclairées, ils paroîtroient dignes de la plus grande attention. En s'attachant ainsi à la partie la plus frappante de l'Histoire Naturelle, on est peu curieux de connoître les propriétés internes des corps, leurs combinaisons & leurs propriétés ; on conserve ses curiosités comme des idoles vai-

nes, on ne les montre aux autres que par oſtentation & par vanité. Il ſeroit à ſouhaiter que l'on n'eût pas quelquefois ce reproche à faire aux perſonnes à qui l'examen des corps de la Nature paroît être réſervé, je veux dire à ceux qui prennent le nom de Phyſiciens : ſouvent ils ne s'arrêtent qu'à des ſubſtances étrangeres, ou à l'examen de quelques productions ſingulieres ; & ſans ſortir de leurs cabinets, à l'aide des Livres, ils paſſent en revûe les raretés de l'Inde, & croiroient ſe dégrader s'ils s'occupoient de choſes communes, & qui ſont entre les mains de tout le monde : en voyant des Sçavans tenir une conduite ſemblable, n'eſt-on pas en droit de leur reprocher leur vaine érudition & leurs connoiſſances frivoles & ſuperficielles ? N'eſt-ce pas renverſer l'ordre, que de préférer les choſes rares à celles qui ſont communes, & d'attacher ſes yeux ſur les cédres du Liban, ſans daigner jetter ſes regards ſur l'hyſſope ou l'herbe qui ſort de la muraille ?

Il y a très-peu de mérite à ne connoître les corps que ſelon leurs dimenſions, leurs couleurs, &c ; & comment rendre raiſon des exceptions aux régles générales & des irrégularités que la Nature nous préſente, ſi l'on ne connoît pas les choſes qui ſont dans l'ordre, & ſi par un grand nombre d'exemples on n'a point acquis la connoiſſance des productions régulieres de la Nature, qui ſont les plus communes & que nous voyons tous les jours ? Dans quelles erreurs ne ſont point tombés ceux qui ont voulu fixer des principes primitifs & élémentaires des corps, tandis qu'ils ne connoiſſoient pas les mixtes, ni même les combinaiſons des mixtes, & qui ſe ſont imaginés que tout ce qui avoit rapport à cette connoiſſance ſi difficile étoit déjà décidé, & n'avoit plus beſoin d'examen ? En un mot, tout Etre penſant & raiſonnable eſt appellé à obſerver les phénomènes de la Nature, autant que les facultés de ſon eſprit, & les ſoins inévitables de ſon état le lui permettent ; il doit remarquer ce que la Nature produit, & ce qu'elle ne produit pas ; il doit commencer par les choſes les plus communes ; en un mot, il doit prendre intérêt aux œuvres de la Nature.

Cette obligation n'impoſe rien de dur ou de diſgracieux ; la Nature ſemble elle-même nous inviter à ſon école par les charmes qu'elle attache à l'étude de ſes œuvres : ſans parler des Animaux & des Végétaux, & en m'arrêtant uniquement aux Minéraux, leur examen a autant d'agrémens pour les Curieux & les Sçavans, que les ignorans & les pareſſeux craignent d'y trouver de dégoût & d'ennui. Il eſt vrai que ces recherches ſont pénibles ; ſouvent ſur-tout lorſqu'on eſt obligé d'avoir recours au feu, elles ſe font à la ſueur du corps ; en deſcendant dans les ſouterreins profonds, en ſe courbant pour marcher dans des galeries baſſes, où l'on eſt quelquefois obligé de ſe traîner ſur le ventre, on ne trouve pas les mêmes plaiſirs que dans une promenade ; mais lorſqu'on eſt enfin parvenu juſqu'aux atteliers de Saturne, c'eſt-à-dire, aux veines & filons & aux fentes de la terre, l'oeil eſt enchanté d'y trouver des amas de mines, qui donnent un éclat merveilleux à des ſouterreins & à des grottes qui ſemblent être entiérement couvertes de pierres précieuſes. Pour peu qu'on ſe ſoit livré une fois à l'examen des roches & des pierres les plus communes ; pour

peu que l'on confidere leur variété ; pour peu qu'on les compare, on y trouvera continuellement, finon des chofes rares & extraordinaires, du moins des vérités neuves ou propres à jetter du jour fur celles qui font déjà connues ; elles dédommageront amplement le Phyficien de fes peines, mais elles ne parviendront jamais à la connoiffance d'un homme qui s'imagine qu'il fuffit d'étudier la Nature dans les Livres : la plûpart des hommes font retenus par leur pareffe, par leur timidité ou par leur incapacité ; d'autres ne font point à portée de pouvoir defcendre dans les mines, de vifiter les montagnes & les rochers ou de comtempler de grandes maffes de roches & de pierres ; par conféquent ces difficultés pourroient plutôt les dégoûter que les exciter à l'étude de la Minéralogie.

Je voudrois donc que guidé par quelque Connoiffeur éclairé, ils commençaffent par aller voir les Cabinets où l'on conferve des collections de Minéraux ; c'eft-là que fouvent un coup d'œil leur fera voir un abrégé du Monde fouterrein. Quelle variété ! Quelle beauté ne découvre-t-on pas dans les mines, dans les pierres ! Quelle foule de réflexions ne fait pas naître la vûe de toutes ces chofes ! Cependant ce n'eft pas-là où fe bornent les plaifirs qu'éprouve un véritable Phyficien ; il n'en trouve pas moins dans les atteliers de Vulcain. Mais combien y a-t-il de gens qui ofent y entrer ? Sur le champ on eft rebuté du coup d'œil, qui ne préfente que de la fuie, du feu & des charbons : on fe fait des idées bien différentes, lorfqu'en approchant plus près des autels de cette Divinité, on entrevoit fon éclat au travers du mafque hideux qui le couvre. Il eft vrai qu'à la fuite de travaux pénibles, après avoir effuyé la plus grande chaleur & épuifé fes forces pendant le jour, il eft très-défagréable de paffer encore quelquefois une partie des nuits à décrire les détails & les circonftances de fes opérations, à joindre toutes les remarques que l'on a faites, & à les comparer avec d'autres, pour n'être point obligé de revenir fur fes pas, pour n'avoir point à fe plaindre de l'infidélité de fa mémoire, ou pour ne point commettre d'inexactitudes dans fes defcriptions.

Je ne diffimulerai donc point qu'il faut de la conftance & du courage dans ces recherches : fouvent on s'appercevra de quelque faute que l'on aura commife ; au milieu d'une opération un vaiffeau viendra à fe brifer, ou bien il furviendra quelque doute peut-être mal fondé, lorfque l'opération fera achevée, alors on fera forcé de répéter en entier une expérience fort longue, & même de la réitérer à plufieurs reprifes. Mais de combien de fatisfaction toutes ces peines ne font-elles pas enfuite récompenfées ? Que ne puis-je en donner une idée à ceux qui ne l'ont pas éprouvé ! Quel plaifir plus vif que celui que fent un Curieux, lorfque l'expérience le met en état de fe former des idées nettes de fubftances dont aucuns Livres ni aucune tradition n'ont parlé, ou fur lefquelles ils ne donnent que des idées fauffes, quoique fouvent fpécieufes ? A quel point un travailleur affidu n'eft-il point encouragé, quand il trouve contre toute attente une découverte qu'il ne cherchoit pas, tandis que d'autres la cherchent fouvent fans fuccès avec beaucoup de peines & de dépenfes ! Quelle fatisfaction pour un vrai Phyficien, que de pouvoir décider avec certitude de la vérité ou

de la fausseté d'un fait, de pouvoir dire que l'on a soi-même réitéré plusieurs fois une Expérience, de s'appercevoir des progrès qu'une pratique multipliée fait faire insensiblement dans toutes les parties de la Chymie ; tandis que ceux qui n'ont appris à connoître la Physique que dans les écoles ou dans leur cabinet, n'osent rien avancer avec assurance, & se voient exposés à être contredits aussi-tôt qu'ils hazardent leur sentiment.

En travaillant par soi-même on se forme une excellente bibliothéque dans sa propre tête ; on devient capable de juger des Ouvrages des autres, d'en produire soi-même, ou du moins de parler avec précision des matieres sur lesquelles un autre ne feroit que balbutier. En observant dans ses opérations toutes les circonstances & tous les tours de mains, on a des guides fidéles pour la suite ; on n'aura point à se plaindre, comme tant d'autres, que la répétition d'un essai ne réussit point, & l'on pourra le réitérer avec la certitude du succès. En comparant ensemble les principes qui résultent de ces observations, on tirera des conséquences qui seront toujours ignorées de ceux qui ne s'appliquent qu'à la théorie, quoiqu'elles soient faites pour occuper une place dans un systême lié de connoissances naturelles. Mais pour trouver du plaisir, même dans les travaux du feu, & pour rencontrer de la douceur dans les opérations les plus pénibles, il ne faut entreprendre ses recherches, que dans la vûe de connoître la vérité, & d'étendre les bornes des connoissances : si on est poussé d'un desir inquiet de s'enrichir, il est certain que l'ardeur finira par se ralentir, & l'impatience nuira aux progrès que l'on auroit pu faire.

C'est le desir d'avancer les progrès de l'Histoire Naturelle, qui m'a surtout engagé à entreprendre les travaux dont je donne les fruits au Public ; c'est lui qui me fait souhaiter que beaucoup d'autres suivent mon exemple : il seroit inutile de m'étendre ici sur ce motif ; les Physiciens spéculatifs ne croiroient pas ou n'entendroient pas ce que j'aurois à dire, & ceux qui étudient la Nature elle-même sentiront, sans que je les en avertisse, combien nos systêmes de Physique sont imparfaits, & combien il est rare de voir traiter des objets de façon à en donner des idées claires, précises & satisfaisantes ; on n'a soi-même qu'à en faire l'expérience ; que l'on parcoure tous les Livres, & que l'on me dise quelle est la matiere qui y a été assez approfondie pour qu'on puisse s'en faire des notions suffisantes, & pour mettre en état de répondre à toutes les objections que l'on peut proposer à son sujet ; prenons pour exemple l'Ouvrage de Lœhneiss*, qui est estimable à bien des égards ; qu'on le consulte sur le Zinc, je ne dis pas sur sa nature ou sur ses propriétés, car cet Auteur n'a écrit que relativement aux mines & aux fonderies ; mais qu'on le consulte, dis-je, sur son origine & sa formation sur laquelle on avoit droit d'attendre de lui des détails très-exacts, puisqu'il vivoit dans le Hartz, c'est-à-dire, sur les lieux mêmes où cette substance se trouve, on verra combien ce qu'il dit est peu propre à satisfaire son Lecteur : mais je me réserve de

* Georges Engelhard de Lœhneiss, Gentilhomme Allemand, qui a publié un *Traité fondamental du travail des Mines*, en Allemand, en un volume *in-folio* avec figures, imprimé à Stockholm & à Hambourg, 1690.

traiter cette matiere dans une autre occasion. Qu'on lise l'Ouvrage de Caneparius d'un bout à l'autre, on ne pourra jamais se faire une idée juste du vitriol, quoiqu'il en parle avec beaucoup d'étendue dans son Traité *de Atramentis*. Lorsque je cherchois de tous côtés les Ecrits qui pouvoient traiter de la Pyrite, on me renvoyoit ordinairement à cet Auteur Italien, qui d'ailleurs a beaucoup d'érudition. J'avois même lieu de croire naturellement, qu'ayant traité du vitriol, il entreroit dans quelques détails sur le minéral qui le produit; mais tout ce j'ai trouvé est si pitoyable, & se réduit à si peu de chose, que quelquefois on trouve des détails plus satisfaisans sur cette matiere dans des Livres qui n'ont parlé du vitriol & de la Pyrite qu'en passant.

Il est vrai que Georges Agricola a été le premier qui nous ait frayé la route de l'Histoire naturelle des Minéraux, il a tiré la Minéralogie des ténebres épaisses qui l'environnoient jusqu'à son tems. Il faut encore convenir que la plûpart de ceux qui ont écrit depuis lui sur cette matiere, se sont contentés de le copier fidélement, sans avoir été tentés de l'imiter dans ses travaux & ses expériences; mais aujourd'hui nous trouvons qu'il manque bien des choses à la perfection de son Ouvrage; & pour en revenir au vitriol & à la Pyrite, il en parle d'une maniere si confuse & même si contradictoire, qu'il faut se mettre l'esprit à la torture pour concilier ce qu'il en dit, & pour le rendre en termes intelligibles. Il faut convenir que ni lui ni Caneparius n'ont pas examiné avec assez d'exactitude les substances dont ils parlent; le dernier sur-tout s'est engagé dans des dissertations critiques sur un grand nombre de termes bizarres, & au lieu de lever, comme il le devoit, les équivoques auxquelles ces termes étoient sujets, il ne fait que jetter son Lecteur dans de nouvelles incertitudes; & par conséquent, il n'a fait que répandre & perpétuer parmi les Sçavans des disputes de mots entierement vuides de sens.

Pour justifier seulement par quelques exemples ce que je viens de reprocher à Agricola, qui d'ailleurs jouit à tant de titres d'une grande réputation, je ferai observer que comme le mot *chalcitis*, suivant son étymologie, ne paroît signifier autre chose sinon pierre de cuivre (*lapis æris*), il confond le *chalcitis* & la Pyrite cuivreuse (*Pyrita ærosus*) & les met dans le même rang, c'est-à-dire, parmi les mines; tantôt il met ce même *chalcitis* parmi les *atramenta* ou les vitriols, & il l'appelle *atramentum rubrum*, pour l'opposer au *misy* ou au *sory*, il cherche à justifier cette dénomination par la propriété qu'il a de noircir la thériaque: les vitriols ne peuvent pourtant pas être regardés comme des mines, mais comme des produits d'une mine, qui est la Pyrite. Dans d'autres endroits, ce même Auteur se brouille, & ne sçait plus dans quel rang placer cette substance, sur-tout en voyant que Galien l'a fait entrer dans la composition de quelques emplâtres. Je ne sçais où j'en suis quand je vois dans un autre endroit ce Minéralogiste faire une division des *atramenta*, fondée sur les usages auxquels on les employe dans différens Arts & Métiers: est-ce que la couleur noire dont se servent les Cordonniers differe essentiellement de l'encre des Imprimeurs, ou en général d'une couleur noire & métallique?

que * ? Un Physicien ne devroit-il pas avant toutes choses expliquer la nature & les propriétés d'une substance, & ne parler qu'à la fin, & comme en passant des termes & des dénominations qui peuvent être relatives aux Arts ou aux Métiers ?

Quelles idées peut-on se former, quand, en cherchant, dans le même Auteur l'explication du mot *Melanteria*, on trouve que cette matiere est un enduit ou efflorescence qui se forme sur une Pyrite, & qui ressemble à de la laine qui recouvre cette mine; & quand après cela on trouve que cet *exanthema*, ἄνθος τῦ χαλκῦ, *flos Pyritæ*, *flos lapidis ærosi*, où cette efflorescence n'est jamais noire, mais blanche & transparente quand elle est délayée; verdâtre & semblable à une substance saline quand elle est plus épaisse; cependant ce qu'en disent Agricola & la plûpart des autres Auteurs, & le nom qu'ils lui donnent, sembleroit annoncer que cette substance est noire. On voudra peut-être les excuser, en disant que cette matiere, sans être noire par elle-même, a pourtant la propriété de noircir, & qu'on pourroit l'appeller *atramentum metallicum*; mais cela ne feroit point concevoir davantage ce que l'*atramentum sutorium* ou l'*atramentum librarium* peuvent avoir de commun avec la Pyrite ? Qu'est-ce qu'on entend par *cadmia atramentosa* ? La cadmie est une substance arsénicale; mais la *cadmia atramentosa* étant une substance vitriolique dont on nous dit qu'elle effleurit, on ne peut pas désigner par-là ni le *cobalt*, dont on fait le smalte ou le bleu de saffre, ni le *misspikkel* ou la pyrite arsénicale, qui a de l'analogie avec la cadmie par l'arsénic qu'elle contient, ainsi que par sa couleur & son tissu, mais qui en differe par la substance métallique qu'elle renferme, qui est ferrugineuse; car aucune de ces deux substances ne se vitriolise & ne peut être appellée *atramentosa* : puisqu'Agricola donne aussi à cette même substance le nom de *Lapis ærosus*, pierre cuivreuse, il paroît qu'il a voulu désigner une Pyrite arsénicale dont j'aurai occasion de parler dans ce Traité; par conséquent il auroit plutôt dû nommer cette substance une Pyrite ou *Lapis atramentosus cadmeodes*. Je passe sous silence une infinité d'autres contradictions & d'obscurités que l'on rencontre à chaque instant au sujet des vitriols & des *atramenta*, non-seulement dans Agricola, mais encore dans la plûpart des autres Auteurs; enfin, lorsqu'il s'agit de la Pyrite elle-même, on ne trouve nulle part une définition claire de cet important minéral, ni une distinction exacte de toutes ses especes.

Je ne chercherai point à concilier les différens Auteurs qui ont traité cette matiere; ce seroit m'engager dans un labyrinthe d'où ni le fil d'Ariadne, ni toute la dialectique d'Aristote ne pourroient jamais me tirer: je m'arrêterai au seul Agricola, pour faire voir le peu de solidité de ce que l'on a écrit jusqu'ici sur l'Histoire Naturelle des Minéraux, & pour montrer qu'il y a souvent aussi peu à compter sur cet Auteur, qui a jusqu'à présent tenu le premier rang, que sur beaucoup d'autres, qui tombent

* Les Cordonniers se servent de deux especes de noir, l'un est du suif mêlé avec du noir de fumée pour cirer ou enduire leurs cuirs; l'autre est une dissolution de vitriol dont ils noircissent les peaux corroyées. L'encre des Imprimeurs est un véritable vernis composé d'huile cuite & de noir de fumée, de charbon de tartre, ou d'os calcinés.

très-ſouvent en contradiction avec eux-mêmes. On pourroit encore excuſer Agricola, en diſant que de ſon tems on ne connoiſſoit pas d'autre Pyrite que la Pyrite cuivreuſe ; mais comme il convient en termes exprès, que ſes eſſais lui ont fait connoître qu'il y a des Pyrites qui contiennent une ſubſtance qui, ſans être du cuivre, n'en eſt pas moins métallique, on ne peut lui pardonner de s'être contenté de dire que c'étoit un métal d'une eſpece particuliere, *Metallum ſibi proprium*, au lieu d'examiner plus ſoigneuſement ce métal inconnu dont il doutoit, ce qui n'eut pas été fort difficile. De plus, comment peut-on le comprendre ou le juſtifier, lorſqu'il dit qu'il y a des Pyrites qui ne contiennent rien du tout ? Comment peut-on l'excuſer, quand, pour ſe conformer aux Anciens, il croit qu'il exiſte du laiton ou du cuivre jaune foſſile tout formé dans la Nature ; cependant il feroit auſſi peu poſſible qu'il en eut vû, qu'il eſt poſſible de trouver la pierre philoſophale foſſile. C'eſt encore ſans fondement qu'il avance que les Pyrites contiennent quelquefois du plomb ou de l'étain, *Plumbum nigrum & candidum ;* d'où l'on voit qu'il ne diſtingue point ce qui eſt intimement combiné avec un corps, d'avec ce qui n'y eſt attaché qu'extérieurement ; c'eſt-à-dire, qu'il ne met point de différence entre une Pyrite qui dans toutes ſes parties n'eſt qu'une Pyrite toute pure, & une Pyrite à laquelle il s'eſt attaché quelque ſubſtance étrangere qui peut contenir du plomb ou de l'étain : il eſt vrai que ſouvent il faut des yeux bien exercés pour diſtinguer les ſubſtances, & l'on a tout lieu de croire qu'en donnant des deſcriptions ſemblables, Agricola n'a eu en vûe que des morceaux de Pyrites qui étoient mêlées de mine de plomb ou de mine d'étain, & non pas des Pyrites pures ; car il eſt impoſſible que l'on puiſſe dire qu'une Pyrite, entant qu'elle eſt Pyrite, contienne du plomb ou un autre métal, à moins que l'on ne voulût auſſi donner le nom de Pyrite au crayon, *Molybdæna*, *Plumbago*, à la mine de plomb ou galene, & à d'autres mines de plomb, ce qui feroit abuſer des termes, & les confondre arbitrairement.

Le même Auteur s'eſt encore laiſſé tellement éblouir par les couleurs extérieures, qu'il les regarde comme des caracteres eſſentiels des différentes eſpeces de Pyrites ; il nous donne des claſſes de Pyrites violettes, bleuâtres & noires : cependant il convient lui-même qu'elles n'ont pas la même couleur dans leur intérieur ; il aura ſans doute obſervé qu'il n'y a preſque point de mine ou de pierre qui ne prenne à ſa ſurface différentes couleurs étrangeres, comme je me propoſe de le faire voir par la ſuite. Après avoir diviſé les Pyrites en celles qui ont une couleur d'or, & celles qui ont une couleur d'argent, Agricola ajoute, que ces dernieres contiennent plus d'argent, & que les premieres contiennent plus d'or : cette regle eſt entierement fauſſe, en effet, une Pyrite comme telle, ſoit qu'elle ſoit blanche ou jaune, ne donne jamais au-delà de deux drachmes ou gros, & ſouvent même elle ne donne qu'un demi gros ou un quart de gros d'argent par quintal : on ſçait de plus que les Pyrites d'un jaune-pâle contiennent autant d'or que les Pyrites jaunes, peut-être même qu'elles en contiennent davantage ; outre cela il eſt conſtant que lorſque la couleur jaune pénétre

dans l'intérieur de la Pyrite, elle indique que le cuivre y domine ; la couleur pâle dans l'intérieur de ce minéral fait connoître que le fer y abonde ; la couleur jaune qui n'eſt qu'à la ſurface ne prouve rien pour l'intérieur, elle ne vient pour lors que de quelques vapeurs ou exhalaiſons, par conſéquent elle ne peut être une marque diſtinctive : Aldrovande fait voir plus de connoiſſance qu'Agricola, lorſqu'il dit que la Pyrite qui eſt de couleur d'or à l'intérieur eſt chargée de cuivre, & il l'appelle *Chalcodés.*

Enfin que peut-on penſer de la prétendue différence entre *Pyrita* & *Kieſus* * ? Agricola donne ſouvent cette derniere dénomination à la Pyrite, mais il n'y a en effet d'autre différence entre l'une & l'autre, ſinon que l'une eſt un mot Allemand, & l'autre un mot Latin ; malgré cela il parle avec beaucoup d'emphaſe de ce qu'il nomme *Kieſus*, comme d'une ſubſtance qui n'eſt ni une mine de plomb ni une Pyrite, & dont le nom n'eſt ni Grec ni Latin ; il eſt vrai que la maniere dont il fait cette diſtinction fait voir qu'il ne la regarde pas lui-même comme bien fondée ; elle prouve encore en général qu'il n'eſt pas toujours ſuffiſamment inſtruit dans l'Hiſtoire Naturelle des Minéraux, & que ſouvent on a moins à ſe plaindre des erreurs dans leſquelles il induit, que du tems que l'on perd à feuilleter inutilement ſon Ouvrage.

Je n'écris point ceci dans la vûe de déprimer perſonne, je rends au contraire juſtice à l'application & aux travaux de ceux qui nous ont tracé la route ; mais je me plains ſurtout de la négligence de ceux qui ſont venus après eux, & de la méthode que ſuivent la plûpart des Ecrivains modernes, qui n'ayant rien vû par leurs propres yeux dans l'Hiſtoire Naturelle, ne font que répéter ſans ceſſe ce qu'Ariſtote, Sérapion, Avicenne, Pline, Agricola, &c. ont dit avant eux, & qui ne connoiſſant d'autres guides que leurs Livres, n'examinent jamais les productions de la Nature, regardent avec dédain les Ouvriers qui travaillent dans les mines, & n'appréhendent rien tant que de mettre eux-mêmes la main à l'œuvre. Ce que je dis s'adreſſe principalement aux Compilateurs, qui ſont ſi fort à la mode aujourd'hui ; mais on n'a qu'à conſidérer l'état actuel des Sciences pour ſentir que de longtems on n'aura rien de ſatisfaiſant à ſe promettre de leurs travaux : ces ſortes d'Ouvrages ne peuvent contenter que ceux qui ne veulent connoître la Nature que dans les Livres, & ne ſatisferont nullement ceux qui veulent connoître la Nature elle-même. Pour ſe convaincre de la confuſion & de l'inexactitude qui régne dans ces compilations, on n'a qu'à prendre quelque article au hazard ; l'examiner à fond, & ſans avoir égard à la célébrité des Auteurs. Je conviens qu'il faut moins d'art pour critiquer les Ouvrages des autres, que pour les ſurpaſſer ; cependant il eſt des fautes qui ſuffiſent pour nous faire juger de la portée d'un homme & de ſes talens. Je ne ſuis point aſſez prévenu en ma faveur, pour croire qu'il n'y ait rien d'imparfait ni de repréhenſible dans mon Ouvrage ; mais je crois qu'il n'eſt point néceſſaire de flatter perſonne, quand il s'agit de la recherche de la vérité : je penſe que pour faciliter les progrès de la Phyſique, il faut connoître ſoi-même & faire connoître aux autres les endroits par où elle eſt

* Les Allemands appellent en leur langue la Pyrite *Kieſ*, mot qu'Agricola a voulu latiniſer.

encore défectueuse ; je crois que pour sortir de la confusion & des contradictions qui régnent encore dans les observations sur l'Histoire Naturelle, il ne suffit pas de nous en tenir à ce que les Anciens ont fait avant nous ; je crois que pour acquérir des connoissances solides, il faut examiner les corps les uns après les autres, & s'arrêter plutôt à une seule substance, quand on ne devroit en dire que peu de choses, mais bien constatées, que de rapporter un grand nombre de faits vagues & incertains ; en un mot, je pense qu'il est nécessaire de commencer par travailler sur les parties de détail de l'Histoire Naturelle des Minéraux, afin de rassembler peu à peu les matériaux que la postérité pourra quelque jour employer à former des systêmes de Physique plus parfaits que ceux que l'on nous a donnés jusqu'à présent.

Comme dans cet Ouvrage je me suis proposé de répandre de nouvelles lumieres sur la Physique en général, & de faire disparoître une partie de l'obscurités qui couvre encore les Sciences, l'Alchymie pourra aussi en retirer quelque utilité. Les partisans de cette Physique transcendante seront bien aises de connoître les matieres dont il est fait mention dans les Ouvrages des Alchymistes, & de se former des idées nettes des termes équivoques, & des différentes dénominations qu'on a employées pour exprimer les mêmes choses. Il est rare de trouver le mot Allemand *Kiess*, Pyrite, dans les Ouvrages des Philosophes Hermétiques, mais celui de Pyrite s'y trouve quelquefois ; & la substance que les uns indiquent par ce nom, est appellée *Marcassite* par d'autres, l'on trouve même un Traité entier *de Marcassita*, à la page 161. du troisiéme volume du *Theatrum Chymicum* ; d'autres Auteurs désignent encore la même chose sous le nom de *Magnesia*. On m'objectera peut-être, que les termes de cette Méthaphysique mystérieuse n'ont rien de commun avec ceux de la Physique ordinaire ; mais ne faut-il pas sçavoir quelles sont les idées générales que la Physique attache à ces termes, avant que de pouvoir prouver que les Alchymistes s'écartent de l'acception usitée ? Pour expliquer le sens figuré d'un mot, ne faut-il pas commencer par déterminer sa signification propre ? Il faudroit encore sçavoir si les Alchymistes, sur-tout les anciens qui ont écrit d'une maniere beaucoup plus claire & moins enveloppée que les modernes, ont réellement attaché des significations si différentes à leurs dénominations, & sur-tout à leur *Materia cruda lapidis*, au vitriol, au sel, au mercure, à l'urine, &c. il faudroit voir s'ils cachent en effet sous ces termes des choses si opposées aux idées qu'elles expriment dans le langage ordinaire. Quand je considere la nature & les propriétés d'une mine, d'un minéral, ou d'un sel, soit que les Physiciens l'appellent *Marcassite*, *Magnésie*, ou *Pyrite*, & lorsque je pense en même tems à l'importance des matieres que l'on en peut tirer, qui sont le but que l'on se propose dans toutes les opérations alchymiques ; il ne me paroît pas croyable qu'ils ayent voulu que l'on donnât des interprétations aussi forcées à leurs termes hiéroglyphiques, que sont celles que leur donnent les personnes qui s'efforcent à chercher des explications extravagantes, fondées sur des circonstances extérieures, sur les couleurs & sur la figure.

Je ne craindrai point non plus qu'on me blâme, si je mets encore au nombre des motifs qui m'ont engagé à faire des recherches, l'espérance de faire quelque découverte utile pour les travaux de la Chymie. Je n'ignore pas que quelques personnes prétendent qu'il faut être d'un désintéressement parfait dans les travaux alchymiques qu'on entreprend; mais je crains bien qu'elles ne décorent du nom de confiance en Dieu, ou une hypocrisie ridicule ou une paresse innée. Par quelle raison seroit-il moins permis dans la Chymie, que dans toutes autres occupations honnêtes, de chercher ses propres avantages? Comment un Chymiste qui s'enterre, pour ainsi dire, dans son Laboratoire, qui sacrifie toutes les forces de son esprit aux recherches les plus pénibles, & qui n'a d'autre but que de connoître les substances sur lesquelles il opére, seroit-il blâmable de souhaiter en même tems de faire quelque découverte qui pût apporter du soulagement à sa vie laborieuse? Mais que l'on entre bien dans le sens de ce que je dis ici. Si l'on aime le repos, il ne faut pas regarder les procédés chymiques comme son but principal, ni se proposer de faire telle ou telle opération; il faut choisir une seule matiere importante, l'examiner avec toute l'application dont on est capable, & ne cesser de la composer & de la décomposer qu'après en avoir parfaitement connu la nature & les propriétés internes. L'expérience que j'ai me donne la confiance d'assurer hardiment, qu'en suivant ce plan, on travaillera toujours pour l'avantage & l'utilité de la Société; en opérant ainsi, on ne sera point sujet à se rebuter comme ceux qui n'ont qu'un seul objet en vûe, & qui se voient presque toujours frustrés dans leur espérance; par-là on aura toujours cette présence & cette tranquilité d'esprit nécessaire, non-seulement pour inventer des routes nouvelles, mais encore pour attendre avec patience le résultat de ses opérations. Lorsqu'un si grand nombre de combinaisons, de décompositions & de changemens de formes se feront sous des yeux attentifs, il est presque impossible que l'on n'apperçoive quelquefois un rayon de lumiere qui pourra conduire à des trésors cachés, ou du moins à la découverte de quelques remedes excellens. On ne trouve pas communément ce que l'on cherche; ou, si on le trouve, ce n'est que très-difficilement: mais quelquefois un heureux hazard présente des choses très-utiles que l'on n'auroit jamais cherchées; & c'est à lui que nous devons les découvertes les plus importantes.

Je ne parle point des opérations que j'ai faites sur les Métaux, quoique j'eusse peut-être quelque chose à en dire; je me contenterai d'avertir qu'en travaillant sur la Pyrite, j'ai découvert une voie de produire de l'argent dans une terre, qui, par elle-même ne contient aucun métal; & dont assurément on n'auroit jamais dû attendre rien de semblable *: cependant je puis dire que c'est en partie à mes réflexions & non pas à un pur hazard que j'ai dû cette découverte. On m'objectera peut-être que dans cette opération c'est la Pyrite qui a seule fourni les parties métalliques, & que la terre n'a fourni que le *Medium*. Mais il suffit qu'il ne se trouve pas d'argent,

* L'Auteur paroît avoir ici en vûe son procédé par lequel il prétend avoir fait de l'argent avec la craye & la Pyrite arsénicale.

ni dans la Pyrite, ni dans la terre, & que cependant cette opération en aït donné. Ces mêmes opérations ſur la Pyrite, m'ont fait trouver, ſans l'avoir cherché, & même ſans connoître les vrais moyens de la chercher, une teinture martiale très-remarquable par la douceur de ſon goût, & qui n'a rien de l'âcreté à laquelle ces teintures ſont ordinairement ſujettes. La connoiſſance de la Pyrite m'a encore donné beaucoup de lumieres ſur la Métallurgie : on ſent aiſément combien la connoiſſance en eſt importante. En effet, quel avantage peut-on retirer de la poſſeſſion des Mines les plus riches, ſi l'on ne ſçait la maniere dont il convient de les traiter ? En ſuppoſant même que les travaux de la Chymie ne procurent pas toujours de grandes richeſſes, un Phyſicien raiſonnable croira ſes peines aſſez récompenſées par la ſeule connoiſſance de la vérité qui eſt ſi difficile à acquérir, & qui à la fin conduit toujours à des conſéquences intéreſſantes, & à des découvertes avantageuſes.

Parmi les motifs qui peuvent engager à travailler, il en eſt un plus puiſſant que tous les tréſors de la terre : c'eſt l'emploi agréable & utile du tems que nous laiſſent les devoirs de notre état ; c'eſt le contentement d'eſprit, c'eſt la tranquilité d'ame qui réſulte néceſſairement d'un uſage ſenſé de notre loiſir. Combien n'y a-t-il pas de Médecins, (car c'eſt à mes Confreres que je m'adreſſe), qui ſe plaignent ou de n'être point occupés, ou de ne l'être pas aſſez : ils ſont tourmentés de mille ſoins dévorans, ſans pouvoir adoucir la rigueur de leur ſituation ; par une timidité & une abjection indécentes, qui ſont les compagnes ordinaires de l'indigence, ils s'aviliſſent aux yeux mêmes du peuple, & ſe rendent indignes d'un meilleur ſort ; ils ſe privent eux-mêmes des moyens de ſe tirer de la miſere, & s'ôtent toute eſpérance de changer leur fortune, d'acquérir la tranquilité d'ame, qui eſt le plus précieux de tous les biens.

On m'objectera peut-être qu'on ne trouve pas en tous lieux des matieres qui méritent d'être examinées, & qu'on ne peut pas toujours s'en procurer facilement. On ſent combien cette excuſe eſt foible de la part d'un Phyſicien. De quels yeux faut il qu'il regarde les eaux du ciel, les liqueurs renfermées dans ſon propre corps, ou celles dont il ſe ſert pour appaiſer ſa ſoif ? Quelle idée faut-il qu'il ſe faſſe de la terre ſur laquelle il marche : le tartre, le ſalpêtre, l'alun, le ſel marin, la chaux, l'argille, la marne, &c. ſont-ils déja ſi bien examinés & aſſez connus pour n'avoir plus beſoin d'aucune analyſe ? Croit-on que les livres qui ont été faits ſur ces matieres, & qui la plûpart ſont très-défectueux, doivent être regardés comme des livres ſacrés auxquels l'on ne puiſſe rien corriger ou ajoûter ? Mais, me dira-t-on encore, malgré toute la bonne volonté que l'on peut avoir, on n'a pas toujours les commodités néceſſaires pour faire les opérations que ces recherches exigent. Je réponds que l'on n'eſt point toujours obligé de travailler au grand feu, & qu'il ne faut pas d'abord commencer par bâtir un grand laboratoire : pluſieurs opérations de la Chymie, telles que la fermentation, la diſſolution, l'évaporation, l'ébullition, la précipitation, &c. peuvent ſe faire par-tout ; il ne faut pour cela qu'un très-petit emplacement, une cheminée & une table ; ce n'eſt que depuis très-peu d'années

que la fortune m'a procuré un laboratoire conſtruit exprès pour les opérations de la Chymie. Avant d'avoir cette commodité, je travaillois dans une cuiſine, où je n'avois que deux fourneaux, dont un de réverbère, & l'autre à feu ouvert; malgré cela j'ai eu du ſuccès dans beaucoup d'opérations. L'envie de réuſſir eſt toujours ingénieuſe, elle applanit toutes les difficultés: que l'on commence une fois ſérieuſement, & l'on trouvera non-ſeulement les moyens de ſe procurer les commodités néceſſaires, mais encore on ſentira ſon ardeur augmenter à chaque pas que l'on fera dans cette carriere, & l'on ſe repentira de n'avoir point commencé plutôt.

L'impoſſibilité de faire les dépenſes néceſſaires pour cultiver ce genre d'étude, eſt donc la ſeule excuſe qui ſemble encore reſter à quelques-uns; & il eſt vrai qu'il ſeroit injuſte de ſe priver du néceſſaire ou d'en priver les ſiens, pour faire des expériences; mais ſeroit-ce exiger trop que de demander qu'après avoir ſatisfait aux beſoins de la vie, on conſacre une partie de ſon revenu à l'étude de la nature & de ſes admirables productions. Je ne parle pas d'une infinité de dépenſes frivoles auxquelles on ſe croit obligé pour ſoutenir la dignité imaginaire de ſon état, & qui pourroient être beaucoup mieux employées. Je me contente d'obſerver, qu'il ne faut pas ſe décourager lorſque certains ſecours, ou certains moyens nous manquent: il n'eſt pas d'une néceſſité abſolue que les choſes ſoient portées tout d'un coup au plus haut degré de perfection, ni qu'une matiere que l'on a entrepris d'examiner paſſe ſans interruption, par toutes les eſpeces d'opérations, de diſſolutions & de combinaiſons, ou par tous les degrés du feu; il ſuffit que ceux qui ſe parent du titre de Phyſiciens, donnent une application plus ſérieuſe à la ſcience dont ils portent le nom, & que chacun d'entre eux contribue autant de matériaux que ſes connoiſſances & ſa ſituation lui permettent de fournir pour la conſtruction du grand édifice de l'Hiſtoire Naturelle: mais il faut que cette contribution ſe faſſe avec fidélité & avec exactitude, afin que la poſtérité puiſſe continuer de bâtir ſur les fondemens que nous aurons poſés. Si l'on ne peut pas faire autre choſe, que l'on tâche au moins de connoître & de diſtinguer les ſubſtances, eu égard à leur origine, à leurs matrices, à leurs affinités, à leurs dénominations; qu'on les examine du moins à l'aide des ſens extérieurs, que l'on obſerve exactement même les circonſtances qui paroiſſent peu importantes, que l'on communique enſuite ces obſervations au Public; & alors on aura rempli ſes obligations.

Mais il eſt tems de revenir à mon ſujet, & de faire connoître les raiſons qui m'ont déterminé à examiner la Pyrite préférablement à toutes les autres ſubſtances que la Phyſique ſouterreine m'offroit comme autant d'objets dignes de mes recherches. Le premier de ces motifs eſt que ce Minéral ſe trouve ſi univerſellement répandu dans notre globe, que, comme on le verra au quatrieme Chapitre, il n'y a preſque point de terre, de pierre, de fente, ni de filons, de couches, ou de lit de terre franche, de ſouterreins, ni de mines où on ne rencontre cette ſubſtance. N'eſt-il pas naturel de penſer que parmi les matieres qui compoſent notre globe, celles que le Créateur a placées par-tout, ſont celles qui méritent le plus notre attention?

La raifon ne veut-elle pas qu'avant d'entrer dans les détails de l'Hiftoire Naturelle particuliere, & de parler des chofes rares ou extraordinaires, on faffe connoître les fubftances les plus communes. En effet, quoique pour l'ordinaire elles foient les plus négligées, parce qu'elles font communes, elles méritent principalement notre attention, non-feulement parce que c'eft elles que nous connoiffons le moins ; mais encore parce que lorfqu'elles auront été une fois bien éclaircies, elles ferviront comme de degrés pour parvenir à la connoiffance de plufieurs autres corps ; en voulant compofer un ouvrage fur les pierres, ne feroit-il pas ridicule de commencer par traiter du diamant ? En donnant un fyftême de Botanique, ne feroit-il pas abfurde d'entretenir le lecteur de la Senfitive ou de quelque autre plante rare, avant que de l'avoir mis en état de diftinguer un caillou d'avec une plante ? C'eft par de pareils motifs que je me fuis propofé d'entreprendre quelque jour l'examen de l'eau fimple, qui eft encore plus univerfellement répandue fur notre globe qu'aucune efpece de mine. Quand même elle ne feroit pas comme Thalès l'a prétendu, ce principe matériel de tous les corps, l'eau par fa grande influence dans les trois regnes de la nature, peut être regardée comme un agent au moins auffi univerfel que la terre.

A ce premier motif, il s'en joint un autre qui n'eft pas moins fort : fouvent on fe trompe, quand en employant des matieres rares ou faciles à épuifer, dans le traitement des mines en grand, on croit avoir fait une découverte avantageufe & lucrative, ou quand on ne met pas en ligne de compte, ou que l'on ne fait entrer dans le calcul que pour peu de chofe, ce qu'on a obtenu très-facilement une premiere fois, ou quand on ne déduit point d'avance l'augmentation de frais qui doit réfulter néceffairement de la prompte confommation d'une matiere qui n'eft point abondante. C'eft ainfi que les Métallurgiftes agiffent avec imprudence quand ils comptent beaucoup fur des additions ou fondans, ou fur des matieres qui fans fournir rien de métallique groffiffent le volume, augmentent par conféquent le travail, & exigent un feu double, de forte qu'on eft obligé d'employer 48. heures à une fufion qui pourroit fe faire en 24. Dans l'un & dans l'autre cas, la Pyrite dont je vais traiter, eft préférable à une infinité d'autres fondans. En premier lieu, on la trouve dans le voifinage de prefque toutes les mines ; quelquefois même elle eft fi abondante qu'on la rejette comme inutile, ou qu'on ne fe donne pas même la peine d'en faire le traitement, quoique fouvent on pût le faire avec profit. En fecond lieu, les vertus de la Pyrite ne fe bornent pas à faciliter la premiere fonte & la formation de la matte des mines réfractaires mêlées de blende, de quartz, & de cobalt : non-feulement elle les difpofe à être traitées plus facilement, elle leur fert de fondant à caufe de la partie ferrugineufe qu'elle contient ; mais comme fouvent elle contient du cuivre, de l'argent & de l'or, elle contribue encore à augmenter la quantité des Métaux précieux ; c'eft à quoi les fondeurs doivent faire attention dans leurs travaux dont ils font fouvent myftere. Puifque la Pyrite eft fur-tout dans nos pays d'une fi grande utilité & même d'un ufage fi indifpenfable dans nos travaux métallurgiques, j'ai cru devoir l'examiner par préférence à toute autre mine, & je fuis per-

ſuadé que ſi l'on vouloit chercher une méthode de fondre les mines, plus avantageuſe que celles qui ſont uſitées, il faudroit porter ſa principale attention ſur la Pyrite.

Tous ceux qui ſçavent le rang que tiennent le ſoufre & le vitriol dans l'Hiſtoire Naturelle & le rôle qu'ils jouent dans la Chymie, & qui par conſéquent déſirent ainſi que moi d'en connoître l'origine, ne ſeront point ſurpris de voir que mon choix ſoit tombé ſur ce Minéral. Le ſoufre, l'arſénic & le vitriol qui ſont des produits de la Pyrite, ſont généralement répandus dans la nature, & d'un uſage indiſpenſable dans la Chymie ; & il n'eſt gueres poſſible ſans en connoître la nature de pouvoir faire de grandes découvertes dans le regne minéral : une perſonne qui aura acquis cette connoiſſance découvrira aiſément des choſes fort avantageuſes, quand même elle ne ſeroit d'ailleurs que peu inſtruite dans les autres parties de la Chymie, ou qu'elle ſeroit parfaitement étrangere à pluſieurs des principes de cette ſcience. Cela poſé, on ne peut ſe diſpenſer d'examiner la maniere dont ſe forme le ſoufre, l'arſénic & le vitriol ; & l'on ſera obligé de regarder la Pyrite avec d'autres yeux que le commun des mineurs qui n'en font aucun cas, lorſqu'ils ne trouvent pas en même tems de la mine d'argent rouge ou blanche, ou ce qu'ils appellent les *Mines des payſans*, c'eſt-à-dire, les Mines d'argent, que tout le monde connoît, de la Mine de plomb, &c. Je me réſerve de faire voir avec plus d'étendue dans la ſuite de cet Ouvrage, l'importance des Pyrites, & particulierement les avantages qu'on en retire à Freyberg en Miſnie.

Quant à la méthode que j'ai ſuivie dans toutes les opérations que j'ai été obligé de faire pour parvenir au but que je m'étois propoſé dans cet Ouvrage, je me ſuis fait une loi inviolable de ne pas chercher à obtenir des choſes que la ſpéculation a fait concevoir comme poſſibles à moi ou à d'autres, mais d'examiner uniquement ce que la matiere ſur laquelle j'opérois pouvoit contenir; par conſéquent je n'ai pas fait ce que j'ai voulu ; mais ce que la nature des choſes m'a permis de faire. Je n'ai jamais cherché à réſoudre la Pyrite dans les quatre élémens, dans les trois principes ou en d'autres prétendues parties primitives & élémentaires des corps : en effet, comme ni mes propres expériences ni celle d'aucun autre Phyſicien, n'ont encore pu les démontrer aſſez clairement pour qu'un Naturaliſte puiſſe les admettre comme les parties eſſentielles de la matiere, je regarde comme chimériques toutes les opérations que l'on pourroit entreprendre pour les ſéparer les uns d'avec les autres. Je n'ai point non plus fait attention à tous les procédés & recettes que j'ai trouvés dans quelques traités ſur les prétendues Pyrites *auri-feres*, ſur le cobalt, ſur les Mines talqueuſes, &c. Cependant je ne conteſte pas leur mérite ; mais l'extraction de l'or, n'étoit pas le but que je me propoſois ; & j'étois uniquement occupé à connoître la nature de la Pyrite que ces procédés ſuppoſent tout autre qu'elle n'eſt en effet. Il eſt certain que toutes ces recettes n'ont jamais été miſes en pratique, & elles ne ſont que des réſultats de lectures & de ſpéculations; ou bien, pour avoir été copiées & recopiées pluſieurs fois, elles ſont parvenues juſqu'à nous remplies d'obſcurités & de défectuoſités à cauſe des omiſſions & des prétendues corrections qu'on y a faites, ſoit par ignorance, ſoit à deſſein ; ou, ſi l'on veut en juger plus

favorablement, on trouvera du moins qu'elles ne ſont pas accompagnées des tours de main dont le détail ſeroit néceſſaire pour les mettre en pratique : ces tours de mains ſont quelquefois ſi ſubtils, que bien loin de pouvoir être décrits avec clarté & avec préciſion on a ſouvent de la peine à les appercevoir, même dans les opérations de la Chymie.

Cette obſervation eſt très-importante, quoique bien des gens n'y faſſent point d'attention. Souvent ceux qui examinent une ſubſtance n'ont pas aſſez de reſſources dans l'eſprit pour imaginer par eux-mêmes des manieres de la retourner de tant de façons, qu'enfin ils parviennent à en découvrir les propriétés : alors ils ont recours à leurs livres, ils cherchent à ſçavoir comment d'autres Chymiſtes ont procédé, ſe contentent ainſi de raſſembler les idées & les inventions des autres. Elles peuvent ſouvent donner occaſion à des opérations utiles, ſouvent auſſi elles ſont inſuffiſantes & quelquefois impraticables. Mais ce n'eſt pas encore-là le plus fâcheux effet qui réſulte de cette façon de travailler : en voyant que toutes les peines ſont inutiles, & que les travaux entrepris d'après des formules preſcrites demeurent ſans ſuccès, on perd patience ; on ſe rebute enfin, & on renonce à tout travail. Un Phyſicien qui ne s'embarraſſe point de ce que les autres ont pu imaginer ſur une ſubſtance, mais qui veut connoître ce qu'elle contient réellement, ne ſe rallentit jamais dans ſon ardeur, quelle que ſoit la fin où la nature des choſes conduit ſes opérations. Au reſte, il eſt impoſſible qu'en examinant une choſe de toutes les façons imaginables, on ne faſſe quelque découverte avantageuſe, ſoit par hazard, ſoit à deſſein, c'eſt-à-dire, d'après des vûes fondées ſur une ſuite de vérités ſimples ; on trouve ainſi quelquefois ſans peine, ce que d'autres cherchent avec beaucoup de travail, & ce qu'ils ne trouvent preſque jamais ; parce qu'aveuglés par leur avidité, ils n'examinent pas les choſes avec aſſez de ſang froid, de ſimplicité, d'ordre & de perſévérance.

J'ai ſouvent fait ſur la Pyrite des expériences qui ſembloient contraires à tous les principes reçus, & dont le ſuccès n'étoit par conſéquent dû qu'au hazard. J'ai lieu de me convaincre de plus en plus qu'en obſervant ce que je dis dans ſes opérations, on rencontre aſſez ſouvent des choſes que l'eſprit le plus ſubtil n'auroit jamais découvertes par la force du raiſonnement. Ne voit-on pas très-ſouvent que lorſqu'une choſe a été découverte, les plus grands hommes ne ſont point en état d'en expliquer les cauſes d'une maniere ſatisfaiſante, ou ce qui revient au même, de montrer la liaiſon de ces cauſes avec leurs effets ? Qui auroit imaginé que le vitriol, qui eſt un ſel acide, ou que la terre alkaline, du kali ou de la ſoude puſſent donner une couleur bleue ; cependant à l'occaſion du bleu de Pruſſe, un grand nombre de gens qui veulent raiſonner ſur l'acide & ſur l'alkali, & déterminer les figures pointues ou ſphériques des parties élémentaires, ont tenté vainement une infinité de voyes pour faire cette expérience. Actuellement que la choſe eſt connue de tout le monde, je voudrois bien qu'on m'expliquât par les principes de la Chymie pourquoi ce mêlange ne produit pas plutôt du rouge ou du jaune que du bleu ? Quels ſont les principes primitifs de la

Pyrite qui pouvoient faire naître l'idée d'en tirer une teinture de Mars très-douce ? La chose ne doit point paroître possible selon les régles ordinaires ; quand même on conviendroit de l'axiome fondé sur un grand nombre d'expériences, qu'une combinaison convenable peut donner la plus grande douceur aux substances les plus violentes. Jamais on ne découvrira *à priori*, ou par la force du raisonnement, entre un si grand nombre de terres, quelle est celle qui ne contenant point d'argent par elle-même peut pourtant devenir chargée de ce métal par le moyen de la Pyrite.

J'ai donc traité la Pyrite de toutes les façons imaginables, sans m'embarrasser si elles étoient conformes ou contraires aux idées & aux raisonnemens reçus: je l'ai mise en dissolution & précipitée par la voie séche & par la voie humide: je l'ai calcinée & fondue non-seulement toute seule, mais encore après l'avoir combinée avec une infinité d'autres substances, de différentes manieres, & suivant différentes proportions ; après avoir épuisé tous les moyens, je me suis enfin arrêté comme je le dirai dans la suite de ce Traité. Que l'on ne s'imagine pas que les opérations que j'ai faites se sont bornées à une seule espece de Pyrite: je les ai toutes réitérées sur plus de soixante espéces différentes ; il a fallu répéter ces expériences pour sçavoir les opérations dans lesquelles ces Pyrites différoient entre elles ; en suivant cette méthode, j'ai découvert dans quelques-unes des propriétés qui non-seulement ne se trouvoient pas dans les autres, mais encore j'ai trouvé des propriétés qu'on n'avoit pas lieu d'attendre dans celles où on les rencontroit. Deux questions qui se présenterent à moi dans l'examen de la Pyrite me déterminerent principalement à en rassembler un si grand nombre d'espéces différentes ; souvent au premier coup d'œil elles paroissoient être les mêmes, & quelquefois aussi contre toute attente, elles ne différoient point entre elles: la premiere de ces questions est : Pourquoi certaines Pyrites se détruisent & se décomposent par le contact de l'air, & se changent en vitriol; & pourquoi ce même air ne produit aucun changement ni aucune décomposition dans les autres ? La seconde question est : S'il y a certaines especes de Pyrites qui donnent dès la premiere distillation du soufre pur, qui ne contienne aucun vestige d'orpiment ou d'arsénic, & à quels signes on peut les reconnoître ? Il n'étoit pas facile de répondre à ces questions, mais je me flate que les remarques que m'ont fourni un grand nombre d'opérations, m'ont mis en état de donner des raisons très-probables de la diversité de ces phénomenes.

Souvent je me suis vu obligé de répéter jusqu'à deux, trois & même un plus grand nombre de fois la même opération, parce qu'elle étoit devenue douteuse, soit parce qu'il s'étoit glissé quelque erreur dans le poids, soit parce qu'un vaisseau étoit venu à se briser, soit parce que j'avois négligé de mettre sur le champ en écrit tous les détails de l'opération. A l'égard du choix des matieres que j'ai employées, je puis dire que j'y ai apporté toute l'attention possible ; en effet, il est certain que l'on ne sçauroit le faire avec trop de scrupule : il est important de connoître la nature des dissolvans des sels & de plusieurs autres substances, & l'on doit les examiner

avec soin, pour sçavoir s'ils se trouvent dans un état sur lequel on puisse compter : afin de ne pas confondre les alkalis, par exemple, en regardant le sel de tartre & la potasse comme des matieres parfaitement semblables ; ou afin de ne point employer par inadvertence dans les essais, des fondans qui contiennent eux-mêmes une portion de métal. Pour m'en tenir uniquement à la Pyrite, je n'en ai placé dans une collection aucune espece que je n'aye moi-même tirée du lieu de sa naissance, ou que je n'aye bien examinée lors même qu'elle m'étoit venue de très-bonne part. J'ai porté mon attention plus loin, avant de commencer sur aucune de ces Mines les expériences que j'avois envie de faire : je l'ai toujours bien pulvérisée, j'en ai séparé toutes les substances étrangeres qu'elle pouvoit contenir, & j'ai vu par la suite que ces précautions avoient été nécessaires pour connoître certains échantillons, quoique le coup d'œil extérieur ne me l'eût jamais fait supposer : je ne citerai pour exemple que la Pyrite de Pretschendorf, qui paroît toute pure ; car, à considérer extérieurement les cubes ou les marcassites crystallisées sur une matiere hétérogene qui tient manifestement de la nature de la blende, le plus clair-voyant n'y découvriroit rien d'étranger ; cependant l'expérience m'a fait connoître que cette Pyrite cubique, qui semble être très-pure & très-compacte, a des fentes à sa surface, & quelquefois ces fentes sont remplies de blende, au point qu'elle peut tromper ou au moins faire broncher le travailleur le plus circonspect, dans les observations qu'il fera en travaillant sur cette Pyrite. La Pyrite en roignons qui se trouve à Franckenberg, toute compacte qu'elle est extérieurement, & quoiqu'on dût présumer qu'elle est homogene à l'intérieur, renferme pourtant non-seulement une espece de blende qui tire sur le noir, mais encore des petits morceaux de Pyrite cuivreuse qui se distinguent sensiblement du reste, qui est une véritable Pyrite martiale.

Je n'ai pas été moins scrupuleux sur la netteté des vaisseaux & des instrumens dont je me suis servi dans mes opérations, que dans le choix des substances que j'ai examinées. On sent aisément combien cette attention est nécessaire ; les couleurs qui se montrent dans les expériences, peuvent contribuer à faire connoître la nature intérieure des substances & de leurs produits, elles font voir au moins en quoi une espece differe d'une autre par le mêlange de quelque substance étrangere. On sçait qu'il n'y a rien de si délicat que les couleurs, une seule goutte d'une liqueur étrangere, ou un atôme de sel ou d'ordure, suffit pour les altérer ; ainsi ceux qui veulent trouver de belles couleurs, ou en préparer pour les vendre, ne sçauroient prendre trop de précautions pour s'assurer de la netteté de leurs vaisseaux & de leurs instrumens. Les mêmes attentions doivent être prises par ceux qui travaillent sur les dissolutions métalliques, & qui par conséquent employent les dissolvans les plus forts, dans lesquels les substances métalliques sont souvent tellement cachées qu'on prendroit ces liqueurs pour des eaux de fontaine très-pures ; cependant ces Métaux reparoissent bientôt, lorsque l'on vient à mettre une de ces dissolutions dans un vaisseau de verre que l'on croyoit avoir parfaitement nettoyé, mais

dans lequel il étoit encore resté une petite portion d'une premiere dissolution : & suivant la nature des matieres, au lieu d'une substance blanche comme la neige qu'on attendoit, on apperçoit quelquefois une matiere noire comme de l'encre. Ce n'est point aux couleurs seules que ces changemens arrivent ; les mêlanges mêmes produisent des effets tout différens, à l'insçu & contre la volonté de celui qui opere, quand il n'a pas eu soin de nettoyer parfaitement les vaisseaux dont il s'est déja servi, & quand sur-tout lorsqu'on a employé des vaisseaux de grais, on ne les change pas pour leur en substituer de neufs. Un peu de sel marin ou de sel ammoniac falsifie sur le champ l'eau-forte ; la plus petite portion d'un sel contraire empêche une opération que l'on a en vûe ; un sel alkali ou lixiviel, qui aura attiré la moindre portion d'acide de l'air, ce qui se fait d'une maniere imperceptible, n'est plus propre à être employé à la mercurification des Métaux, & à plusieurs autres opérations : si en faisant un essai il s'est attaché quelque portion de métal dans le mortier ou au marteau avec lequel on pulvérise la mine, un essayeur conçoit quelquefois des espérances chimériques, lorsque venant ensuite à préparer avec ces mêmes instrumens & vaisseaux, un échantillon d'une substance stérile, il le trouve riche par l'essai. Si en dégageant le soufre des Pyrites, je n'avois pas à chaque fois employé des cornues neuves, & même des récipients nouveaux, je me serois aisément trompé, ou du moins je n'aurois pas toujours pu observer avec assez d'exactitude les Pyrites qui sont arsénicales & celles qui ne le sont point ; car la portion d'arsénic que quelques-unes d'entre elles contiennent est quelquefois si petite qu'on ne peut point l'appercevoir sans casser les cornues & les récipients ; d'ailleurs les récipients ne perdent point aisément l'odeur désagréable que l'arsénic leur a une fois communiqué. Outre cela, sans cette précaution il m'eut été impossible de déterminer exactement le poids des matieres qui auroient passé dans le récipient, & de celles qui étoient restées dans la cornue, ce qui est cependant aussi nécessaire que d'observer leurs propriétés.

Enfin, dans toutes mes opérations j'ai eu soin de porter mes expériences avec la derniere exactitude, sur un journal destiné à cet usage, & de mettre des étiquettes sur les bouteilles, les boëtes & les capsules, où je conservois mes produits ; soit pour les examiner encore dans la suite, soit pour les retrouver quand je voulois répéter mes expériences, ou faire des nouvelles observations sur celles qui étoient déja faites : cette précaution étoit très-essentielle ; on ne peut jamais assez compter sur la fidélité de sa mémoire ; & pour établir des principes propres à entrer dans un systême lié d'Histoire Naturelle, il est nécessaire de réunir sous un même point de vue tous les produits qu'on a obtenu & les expériences qu'on a faites. On est donc indispensablement obligé de tout observer & de ne rien jetter, attendu qu'il y a des produits & des résidus à qui le tems & les impressions de l'air font prendre des formes nouvelles, & qui par-là donnent matiere à de nouvelles observations & à des conséquences intéressantes ; mais quand même leurs formes ne changeroient pas, des expériences & des observations postérieures peuvent nous faire changer d'idées.

Il eſt certain que notre eſprit ſera toujours plus fécond, & nos réflexions ſeront plus juſtes quand nos ſens ſeront frappés par les objets mêmes, que ſi la mémoire ne nous en retraçoit qu'un foible ſouvenir. Au reſte, ma propre expérience m'a fait voir que pour ſe mettre en état d'écrire & de parler à fond ſur une matiere, on ne peut être trop exact ni trop minutieux dans la deſcription de ſes opérations : il eſt fâcheux après avoir répété ſans ſuccès une expérience de recourir à ſon journal & de s'appercevoir trop tard que l'on a omis quelque circonſtance, ſoit pour la durée, ſoit pour l'application, ſoit pour le degré du feu, ou du moins qu'on ne l'a point ſuffiſamment expliquée. C'eſt toujours avec ſuccès que je me ſuis ſervi du témoignage de tous mes ſens dans les opérations que j'ai eu occaſion de faire, & j'ai toujours mis en écrit ce qu'ils m'ont rapporté. Souvent même je porte l'attention juſqu'à remarquer qu'une choſe n'a aucun goût ou qu'elle n'a aucune odeur.

Quelquefois en ne travaillant uniquement que dans la vûe de chercher la vérité, on fait par hazard une découverte importante ; il faut l'avoir éprouvé pour juger du chagrin d'un Chymiſte qui ne réuſſit point en répétant une expérience, faute d'avoir fait une deſcription claire de ſon premier procédé ; il ſe voit réduit à agir au hazard & à perdre ſon tems, ſans peut-être retrouver jamais ce qu'il a une fois négligé. Quant à la néceſſité de mettre des étiquettes ſur les produits que l'on a obtenus, on conçoit aiſément qu'il ne doit y avoir rien de plus diſgracieux que de ne pas retrouver une choſe quand on en a beſoin, pour vérifier les idées ſubſéquentes qui nous ſont venues à ſon ſujet ; rien de plus fâcheux que de ſe voir induit en erreur, ou du moins jetté dans le doute, par le défaut ou par l'obſcurité d'un étiquette, ou de ſe ſouvenir que l'on a rejetté comme inutile une choſe que l'on déſireroit avoir dans l'occaſion, & qu'on eſt obligé de faire de nouveau. Dans la Chymie, rien ne doit paroître mépriſable ; il n'y a point de *caput mortuum* ; il n'y a point de phlegme, dont on ne puiſſe encore tirer quelque utilité ; peut-être que la terre même que l'on appelle *maudite, ténébreuſe & épuiſée*, peut auſſi bien que ſon phlegme être quelquefois changée en un être *béni* & en *lumiere*. Par tout ce qui vient d'être dit, on voit que le meilleur parti qu'on ait à ſuivre, eſt de ne jamais abandonner un travail ; de ne jamais ôter ſes mains d'une compoſition, ni ce qui ſeroit encore plus mal, de ne jamais porter un produit au fourneau, avant d'avoir mis en écrit dans ſon Journal tous les détails de l'opération que l'on vient de faire, afin que l'on puiſſe ſçavoir autant de fois qu'on le voudra ce que l'on a ſçu une fois.

En un mot ; c'eſt dans l'exacte obſervation des régles que je viens de ſpécifier & de quelques autres qui en réſultent, que conſiſte la méthode que j'ai ſuivie dans l'examen des Pyrites : je n'ai jamais cherché à faire de ce minéral autre choſe que ce qui a dû s'en produire naturellement. Ce ne ſont point les procédés ; c'eſt la nature des choſes, & mes réflexions qui m'ont guidé dans mes opérations. Je n'ai point cherché de l'or, mais la vérité ; & quelquefois elle s'eſt préſentée à moi ſans la chercher. Toutes les différentes eſpeces de Pyrites ont été ſoumiſes à l'examen, je les ai fait

passer par tous les traitemens imaginables; j'ai répété plusieurs expériences à différentes reprises: je ne me suis point occupé de projets pour réformer la Métallurgie; mais j'ai indiqué les principes de l'art de la fonderie & la maniere de la pratiquer avec plus d'avantage. Je n'ai point perdu mon tems à nettoyer mes matras & mes vaisseaux; ordinairement j'en ai employé de neufs pour chaque opération. Autant que mes facultés ont pu le permettre, je n'ai épargné aucune dépense dans cette recherche: j'ai voyagé & je me suis fait des correspondances & des connoissances pour prendre des informations. Enfin, je puis assurer que mon Journal ayant été dressé avec un soin extrême, je me trouve en état de rendre compte des moindres détails de toutes les opérations que j'ai faites.

Si, d'un côté, j'ai cru ne devoir épargner aucun soin, il paroîtra peut-être, d'un autre, que j'ai porté l'attention jusqu'à l'excès, & que même souvent je me suis donné des peines inutiles: j'en conviendrai à certains égards; & j'ai trouvé moi-même au bout de plusieurs opérations, que le charbon, les vaisseaux & le tems auroient pû être beaucoup mieux employés: mais quand une faute est faite, chacun est plus habile que celui qui vient de la commettre; & quand quelqu'un nous a indiqué une bonne route, on n'est point dans le cas de s'égarer. Il faut de plus considérer que les vérités négatives mêmes, ont leur utilité dans la Physique: en premier lieu, on peut assurer avec certitude qu'une chose n'est pas fondée ou qu'une autre n'a pas réussi; le détail d'une expérience qui a manqué sert non-seulement à épargner des peines inutiles à ceux qui travailleront après nous, mais encore il sert à faire voir la fausseté des prétentions des gens à projets & des charlatans: en second lieu, il est certain que la comparaison de ce qui est vrai & de ce qui ne l'est pas, sert souvent à constater des idées qui paroissent encore douteuses, & quelquefois elle nous présente de nouvelles conséquences à tirer, qui peuvent devenir des principes; c'est ce que nous devons chercher principalement dans toutes nos opérations. Il faut de plus considérer qu'il est quelquefois tout aussi impossible de deviner ce qui ne sera pas praticable, qu'il est rare que l'homme le plus éclairé puisse d'avance démontrer la possibilité des choses, parce que souvent elles réussissent contre toute attente: combien les propositions négatives ne nous auroient-elles pas fait faire de progrès dans l'alchymie, si les véritables possesseurs de la teinture avoient voulu nous indiquer fidèlement & clairement les fausses routes qui ne menent point au but qu'on se propose?

Je ne devrois point entretenir plus long-tems le lecteur de ces préliminaires; mais encore faut-il que je lui donne en peu de mots une idée plus particuliere de tout mon travail. J'ai examiné environ soixante especes de Pyrites, & principalement celles de Freyberg, qui se tirent de la Mine appellée le *Serpent d'airain*; celles de Pretschendorf qui est à une lieue & demie d'ici; celles de Johann-Georgenstadt, dont on tire du soufre; celles de Geyer; celles de Halsbruck qui est dans notre voisinage, & que l'on rejette, à cause qu'elles tiennent de la nature du cobalt ou plutôt de l'arsénic; celles de Braunsdorf qui est à une lieue d'ici, dans

lesquelles on trouve aussi de l'antimoine ; celles qui se trouvent à Toeplitz dans des couches d'une pierre calcaire blanche de la montagne de Schlofsberg ; celles d'Altsattel en Bohême, qui ressemblent beaucoup à la terre martiale de Hesse : j'ai encore examiné la terre martiale de Hesse elle-même ; la Pyrite de Vernigerode, que l'on trouve dans les mines de cobalt du bas Hartz ; celle de Duben, qui se trouve dans une bruyere du côté de Wittenberg ; celle que l'on trouve à Eule derriere Prague ; celle d'Elterlein dans nos montagnes de Saxe ; celle de Radeberg à laquelle on attribue les Eaux Thermales, qui ont acquis de la célébrité depuis quelques années. J'ai aussi travaillé sur deux especes de Pyrites de Hongrie qui se trouvent dans le territoire de Temeswar. J'ai examiné la Pyrite en roignons qui se trouve à Franckenberg dans une pierre feuilletée ; celle de Schemnitz en Hongrie ; celle de Pesterwitz, proche de Dresde, qui se trouve dans du charbon de terre ; celle de Munzig près de Meissen, qui se trouve dans une pierre feuilletée : j'ai travaillé la mine de fer mêlée de Pyrite ; la mine de cuivre vitreuse de ce canton, c'est-à-dire, de Freyberg ; la Pyrite blanche ou le *misspikkel*, qui se trouve ici dans la mine des Vaches ; la Pyrite arsénicale de Scheibenberg, celle de Gold-cronach, de Hartzgerode, de Zellerfeld & de Rammelsberg, d'Ilmenau, de Stollberg ; celles de Falhun, de Salberg, de Néricia & de la Gothie occidentale en Suéde ; celle de Norwége, celle qui se trouve en Pologne dans les mines de sel gemme de Bochnia: des Pyrites arsénicales mêlées avec les mines d'étain & avec le cobalt, dont on tire le bleu de saffre, &c.

Voici de quelle maniere j'ai traité toutes ces différentes especes de Pyrites chacune en particulier : j'ai commencé par les examiner & par les comparer entr'elles par leur couleur, par leur densité, & par leur pesanteur spécifique : ensuite j'en ai dessiné moi-même les principales figures d'après nature ; parce que j'ai craint qu'un autre ne s'en acquittât pas d'une façon conforme à mes intentions ; & j'ai conservé les morceaux originaux, afin de pouvoir en tout tems vérifier l'exactitude de mes copies : j'ai exposé une certaine portion de chaque espece de Pyrite à l'action de l'air, afin de sçavoir celles qui en seroient dissoutes, & celles qui lui résisteroient : enfin, je les ai examinées par le moyen du feu, & j'ai tâché de découvrir ce qu'elles contenoient ; c'est dans ce dessein que je les ai mises en distillation dans la retorte : j'ai séparé soigneusement ce qui s'étoit sublimé, & par conséquent j'ai obtenu du soufre, de l'orpiment & de l'arsénic. Je me suis servi du fourneau d'essai pour m'assurer de l'argent qu'elles contenoient ; & j'ai employé le fourneau à vent pour trouver combien elles contenoient de cuivre & de fer : j'ai encore fait plusieurs tentatives pour en tirer de l'or : j'ai examiné les mêmes Pyrites à l'aide de l'aiman, non-seulement telles que la nature nous les offre, mais encore après les avoir grillées ou calcinées, & même après des calcinations faites à différens dégrés de feu.

Toutes ces Pyrites, tant crues que calcinées, ont passé par l'eau-forte & par l'eau régale, & dans ces opérations je me suis quelquefois apperçu d'une odeur tout-à-fait singuliere, je veux dire de l'odeur du foie de soufre: j'ai

j'ai filtré les dissolutions, j'ai examiné les poudres qui sont restées sur les filtres, & en conservant la moitié des dissolutions après qu'elles s'étoient éclaircies ; j'en ai précipité l'autre moitié par différens précipitans. J'ai ensuite soigneusement examiné les précipités : tantôt je les ai mêlés avec de l'argent, tantôt avec du plomb, & enfin j'ai fait le départ des grains d'argent par le moyen de l'eau-forte. J'ai outre cela pris pour dissolvans le vinaigre & l'esprit de sel ammoniac pour voir si en prenant une couleur verte, ils me découvriroient des parties cuivreuses dans les Pyrites que j'examinois ; enfin, j'ai employé des lessives ou solutions alkalines aussi-bien que des solutions de sel marin & d'alun, j'y ai fait bouillir les Pyrites, ensuite je les ai distillées ; le premier moyen étoit pour voir si le soufre se dégageroit de sa terre métallique pour former du foie de soufre ; le dernier étoit pour essayer si l'acide vitriolique attaqueroit le sel marin, en dégageroit l'acide, & enfin si l'acide vitriolique se combineroit avec la terre alkaline du sel marin, pour former soit du sel d'epsom, soit un autre sel, soit du sel de Glauber, ce qui auroit confirmé ma conjecture sur l'origine des fontaines salées, ameres & acidules ; j'ai pris pour cela des Pyrites qui avoient de la disposition à se vitriolifer, telles que sont celles du pays de Hesse ; j'ai aussi mêlé dans cette même vûe les Pyrites avec les sels que je viens de nommer, & sur-tout avec du sel marin, & je les ai exposés ensuite pendant quelque tems à l'humidité de l'air.

Je n'ai point oublié non plus de combiner & de mêler les parties des Pyrites entr'elles ou avec d'autres corps, ou enfin de mêler la Pyrite entiere avec d'autres matieres ; c'est ainsi que j'ai essayé de combiner le soufre & l'arsénic qui forment ensemble de l'orpiment ou arsénic jaune qui est produit par la plûpart des Pyrites, & j'ai tâché ensuite de démontrer (par la synthese) les parties constitutives de l'orpiment. Quoique je n'aie pas entrepris d'entrer dans les détails de l'Histoire Naturelle du soufre & de ses rapports avec les autres corps, je n'ai pourtant pas pu me dispenser de le traiter avec toutes sortes de chaux métalliques, & avec d'autres especes de terres ; en effet, je ne pouvois point perdre de vûe l'augmentation d'argent qu'il m'avoit produit dans le plomb ; d'ailleurs je souhaitois de connoître si le soufre étoit l'unique cause des effets que l'on voit produire à la Pyrite, où il est combiné avec une terre métallique qui est communément ferrugineuse. Je ne m'en suis pas tenu-là : j'ai fait passer les résidus ou le *caput mortuum* des Pyrites par la plûpart des opérations que j'avois faites sur les Pyrites mêmes. Tantôt je les ai mêlés avec du sel ammoniac, & j'ai obtenu les fleurs du safran de Mars ; tantôt je les ai fait détonner avec du nitre dans un creuset, afin de découvrir les différentes terres inflammables qu'elles pouvoient contenir. La difficulté de traiter la Pyrite au fourneau d'essai avec presque toutes les especes de terres & de pierres que j'ai pu me procurer, ne m'a point rebuté, & je me flatte d'avoir fait bien des découvertes qui non-seulement peuvent faire connoître la nature & les propriétés de la Pyrite, relativement à la fonte des mines, mais qui peut-être un jour pourront être d'une utilité encore plus réelle.

Comme je ne crois pas avoir rien omis d'essentiel dans la revûe générale que j'ai faite des Pyrites, je n'ai pas hésité de publier le présent Ouvrage, qui contient le résultat de mes expériences : je me suis proposé d'écrire avec simplicité ; j'ai par-tout choisi les termes & les expressions propres, & j'ai évité toute affectation dans le style : j'ai écrit avec clarté & avec autant d'ordre qu'a pû faire un homme distrait par beaucoup d'autres occupations ; j'ai établi des principes solides, & je n'ai suivi d'autres guides que la raison & l'expérience. Je n'ai rien avancé gratuitement. Je n'ai pas aisément ajouté foi aux autres ; j'ai tout examiné par moi-même, j'ai tout fait de mes propres mains ; j'ai plusieurs fois réitéré les mêmes expériences, & je n'ai point craint de salir mes mains dans les Mines ni de les bruler au feu. Quand j'envisage les peines que je me suis données, & que je les compare avec le peu d'étendue de l'ouvrage que je donne à présent au Public, je suis étonné d'avoir pu resserrer un si grand nombre de choses en si peu de mots. Si l'on trouve par-ci, par-là quelque chose à reprendre dans mon ouvrage, j'ose me flatter que souvent la faute ne sera pas tant de mon côté que de celui de mes Critiques ; si même mon Livre étoit en effet répréhensible en quelques endroits, je crois pouvoir dire qu'il y a peu d'Auteurs qui aient été plus heureux dans des ouvrages de Physique, ou même qui aient été dans la possibilité de mieux faire que moi : au reste, on peut être persuadé que non-seulement je m'occuperai toujours moi-même à corriger & à perfectionner mon travail, mais encore que je recevrai avec reconnoissance, les avis & les observations que l'on voudra bien me communiquer.

Explication de la Figure qui se trouve au Frontispice.

Pour aider la mémoire qui s'attache plus facilement à des figures qu'à des lettres ; & pour inspirer à ceux qui n'ont pas encore de goût pour les choses dont nous traitons, sinon l'envie de travailler, du moins celle de lire, & pour satisfaire les personnes qui, soit faute de loisir, soit par paresse, souhaitent qu'on leur présente toutes les sciences, d'une maniere abrégée ; en tables & par extraits ; j'ai imaginé la Figure qui se trouve à la tête de mon livre : elle présente d'un coup d'œil l'Histoire de la Pyrite, c'est-à-dire, celles des principales substances que l'on en tire, & des effets quelle produit sous la terre. Quoique cette estampe soit fort intelligible par elle-même, & quoique la lecture de cet ouvrage doive la rendre encore plus claire, il s'y trouve pourtant certaines choses qui ne sont point entrées dans mon plan, & sur lesquelles il est à propos de dire un mot en passant : en effet, je n'avois ni le tems ni l'intention de traiter dans le corps de cet ouvrage, des volcans, du charbon de terre, du sel marin, du bitume de la mer, des eaux thermales, &c.

On y voit donc en premier lieu trois atteliers dans lesquels on tire du soufre, du vitriol & de l'arsénic ; ce sont les trois matieres principales qu'on obtient de la Pyrite, tant avec le concours de l'air, que sans son se-

cours. Dans l'attelier du ſoufre, on voit un long fourneau de réverbére, auquel ſont expoſées quelques cornues, dans leſquelles on a mis de la Pyrite jaunâtre, d'où l'on fait paſſer à la diſtillation le ſoufre qui eſt reçu dans des récipients de terre. Lorſque cette premiere opération eſt faite, on remet ce même ſoufre une ſeconde fois en diſtillation, ou, ce qui eſt la même choſe, on le purifie, enſuite on le jette dans de longs moules pour lui donner la forme de bâtons ou de canons; après quoi, l'on en remplit des barils pour le débit. Ces cornues ayant une ouverture par derriere, on en ôte le réſidu de la Pyrite, & on y en remet de nouvelles; on forme avec le réſidu que l'on ôte des cornues, un tas dans un endroit expoſé à l'air libre, c'eſt-là que la Pyrite prend un mouvement interne, par le moyen de l'air, de la pluye & du ſoleil; la nature des pierres, des ardoiſes, & des matieres graſſes & bitumineuſes qui n'ont pu en être ſéparées entierement, fait qu'elle commence à s'échauffer; par-là, non-ſeulement le ſoufre qui y eſt reſté eſt remis en action, & ſon acide agit ſur la terre métallique; mais encore il devient propre à ſe charger de l'acide de l'air; en un mot, il produit du vitriol.

Après que la vitrioliſation a continué à ſe faire pendant un an ou même pendant plus long-tems, on porte la Pyrite vitrioliſée dans l'attelier du vitriol, où on la fait bouillir avec de l'eau dans une chaudiere de plomb, afin d'en tirer le ſel vitriolique: lorſque la ſolution eſt réduite à la conſiſtence qui lui eſt néceſſaire pour qu'elle puiſſe ſe cryſtalliſer, on la ſoutiroit autrefois dans un auge à cire qui ſe trouvoit à côté de la chaudiere afin qu'elle s'y cryſtallisât; & aujourd'hui on la fait d'abord couler tout doucement ſur un foyer long & large, que l'on appelle le *banc à cire*, afin qu'elle ſe cryſtalliſe dans le premier, & s'écoule dans la derniere; c'eſt ainſi que l'on obtient le vitriol; mais comme toute la ſubſtance vitriolique que la Pyrite contient ne ſe vitrioliſe point à la fois, parce que la pluye qui emporte toujours une partie du vitriol formé, & qui par conſéquent cauſeroit à la longue une trop grande perte, empêche d'en différer l'extraction, juſqu'à ce que tout ſe ſoit vitrioliſé, on remet la Pyrite dont on a déja extrait le vitriol en tas comme auparavant, & après avoir procédé comme la premiere fois, on répete toute l'opération autant de fois que l'on trouve que la Pyrite peut encore ſe charger de nouveau vitriol: on voit qu'il n'y a plus rien à eſpérer, lorſque le réſidu de la Pyrite eſt devenu tout-à-fait rouge; & c'eſt alors qu'on l'appelle *la tête morte*, ou *le caput mortuum.*

Dans l'attelier où l'on travaille l'arſénic, on apperçoit pareillement un long fourneau de réverbére garni de longs vaiſſeaux ſublimatoires, dans leſquels s'éleve l'arſénic qu'on nomme en Allemand *Giftmehl*, c'eſt-à-dire, arſénic en farine: cet arſénic ſe tire dans des fourneaux particuliers, de la Pyrite blanche, auſſi bien que du cobalt, qui ſert à faire le bleu de ſaffre; il eſt reçu dans de longs tuyaux ou cheminées, ou bien on l'apporte de quelque autre attelier des Mines, où on l'obtient accidentellement: c'eſt ainſi que dans nos cantons on en obtient dans les fonderies où l'on traite une mine d'étain, mêlée de Pyrite blanche; c'eſt de cette maniere que l'on obtient l'arſénic blanc ou cryſtallin. On ſuit le même

procédé pour faire l'arſénic jaune, excepté que pour lui donner une couleur qui tienne le milieu entre le jaune orangé & le jaune citron, il faut qu'il y ait déjà une petite portion de ſoufre ſoit dans la Pyrite ou dans la farine arſénicale avant la ſublimation, ou qu'on y joigne du ſoufre à deſſein. On fait la ſublimation de l'arſénic rouge ou réalgar dans des cornues ou dans des tuyaux de tôle.

On voit au bas de l'eſtampe un angar, ou une cabane placée au-deſſus de l'ouverture d'une bure ou d'un puits des Mines; & plus haut eſt l'entrée d'une galerie: plus haut encore ſe voit un puits avec un tourniquet, toutes ces choſes ont rapport au travail des Mines en général, & particulierement de celles où l'on cherche & exploite la Pyrite jaune auſſi bien que la Pyrite blanche.

L'entretien d'un marchand & d'un ouvrier des Mines, auſſi bien que les vaiſſeaux que j'ai repréſentés dans la même planche, indiquent le débit & le commerce qui ſe fait des ſubſtances minérales dont je viens de parler. Par le volcan, la trombe, & les bains ou eaux thermales, j'ai voulu préſenter au Lecteur, les phénomenes ſouterreins qui ſont dûs en grande partie à la Pyrite.

Pour ce qui regarde les tourbillons, les tournants d'eau, &c; il s'en trouve ordinairement dans le voiſinage des volcans; on a remarqué plus d'une fois que les grands embraſemens de l'Etna & du Véſuve, ont été accompagnés d'une agitation violente, & d'un flux & reflux de la mer extraordinaire; on en a vu ſur-tout un exemple dans le terrible embraſement qui arriva dans les années 1693 & 1694. Voyez les Obſervations de Boccone; comme les volcans ſe trouvent ordinairement ſur les bords & dans la milieu de la mer, & comme, ſuivant les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences de Paris, année* 1708, on a vu s'en former de nouveaux dans la mer, dans le voiſinage de l'Iſle de Santorin; on peut en conclure que les eaux de la mer doivent y contribuer en quelque façon, comme on peut en juger par le ſel marin ammoniacal qui ſort de ces goufres de feu *. Il eſt encore plus certain que le charbon de terre & le bitume contribuent à la formation de ces volcans; parmi les ſubſtances minérales, ce ſont elles qui ont le plus de diſpoſition à s'embraſer. En effet, on voit dans nos pays que les Mines alumineuſes mêlées de matieres qui tiennent de la nature du charbon de terre & du bitume, prennent feu d'elles-mêmes. Comme l'eau de la mer contient une portion de ces mêmes matieres, il y a lieu de croire qu'elles ſont encore beaucoup plus abondantes dans les goufres profonds qui ſont au fond de la mer. Enfin, il eſt très-certain que la Pyrite ſulfureuſe ſe joint encore à toutes ces cauſes; ce minéral eſt compoſé du métal le plus inflammable qui eſt le fer, & du ſoufre qui doit certainement augmenter l'inflammabilité; auſſi voit-on que dans les laves ou matieres fondues que les volcans vomiſſent par leurs ouvertures, le fer & le ſoufre y dominent toujours; d'ailleurs on ſçait que le fer & le ſoufre s'enflamment très-aiſément lorſqu'on les humecte avec de l'eau.

* L'eau de la mer & ſon ſel, contribuent à augmenter la violence des exploſions & des éruptions des volcans. Voyez *Lehmann, Traité des Tremblemens de terre.*

A cette occaſion, je ne puis me diſpenſer de donner les éloges qui ſont dus à la ſagacité de M. Lémery le pere, ni paſſer ſous ſilence les expériences qu'il a faites pour expliquer les phénomenes dont je parle: ce ſçavant Chymiſte a tâché d'imiter en petit les embraſemens ſouterreins & les tremblemens de terre. Pour faire voir qu'un embraſement ſpontané peut s'opérer ſans feu & par la ſeule combinaiſon de certaines matieres, c'eſt-à-dire, par des principes internes, il fit un mêlange de parties égales de limaille de fer & de ſoufre pulvériſé, il humecta ce mêlange avec de l'eau, & en fit une pâte; cette maſſe étant expoſée à l'air pendant deux ou trois heures ſeulement & ſans feu, commence à s'échauffer ſenſiblement, elle ſe gonfle, & entre en fermentation; cette fermentation fait que la maſſe ſe fend & ſe remplit de crevaſſes en pluſieurs endroits; il en ſort des vapeurs qui ſont ſimplement chaudes quand la matiere n'eſt qu'en très-petite quantité; mais qui s'enflamment lorſqu'on a fait une maſſe de 30. ou 40. livres de ce mêlange.

C'eſt par cette expérience que M. Lémery prétend expliquer la cauſe des fameux embraſemens du Véſuve & de l'Etna; il rend ſon ſentiment très-probable par une autre expérience qu'il ajoute à la premiere: « J'ai mis, » dit-il, du même mêlange de limaille de fer & de ſoufre en différentes » quantités dans des pots hauts & étroits, enſorte que la matiere y a été » plus comprimée que dans les terrines; il s'eſt fait auſſi des fermentations » & des embraſemens plus forts, & la matiere s'étant élévée avec un peu » de violence, il en a rejailli une partie autour des pots.

» J'ai mis en été cinquante livres du même mêlange dans un grand » pot, j'ai placé le pot dans un creux que j'avois fait faire en terre à la » campagne; je l'ai couvert d'un linge & enſuite de terre à la hauteur d'en» viron un pied; j'apperçus huit ou neuf heures après que la terre ſe gon» floit, s'échauffoit & ſe crevaſſoit; puis il en eſt ſorti des vapeurs ſulfu» reuſes & chaudes, & enſuite quelques flammes qui ont élargi les ouver» tures, & qui ont répandu autour du lieu une poudre jaune & noire: » la terre a demeuré long-tems chaude; je l'ai levée après qu'elle a été » refroidie, je n'ai trouvé dans le pot qu'une poudre noire & peſante, &c. » Cette opération réuſſit mieux en été qu'en hyver, à cauſe de la chaleur du » ſoleil qui excite un plus grand mouvement entre les parties inſenſibles du » fer & du ſoufre ». Voyez les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, année* 1700. *page* 131. & ſuivantes.

Après avoir rapporté cette expérience, M. Lémery répond à quelques objections qu'on auroit pu lui faire. En effet, comme les embraſemens ſouterreins ne peuvent pas ſe faire ſans le concours de l'air, on pourroit d'abord lui demander comment l'air peut entrer dans l'intérieur des volcans? On pourroit demander en ſecond lieu comment les matieres qui forment le tonnerre & les éclairs, peuvent s'allumer dans les nuages qui ne ſont compoſés que d'eau? Quant à la premiere objection, on voit aiſément que l'on peut y répondre, en diſant que notre globe eſt rempli d'un grand nombre de fentes, de canaux & de crevaſſes, & que ces cavités ſont pleines d'air, de même qu'il en eſt entouré de toutes parts. M. Lémery

tâche de lever la ſeconde difficulté par l'expérience, qui conſiſte à faire du vitriol de Mars avec l'acide vitriolique étendu d'eau & le fer, dans laquelle les vapeurs qui partent du matras, s'enflamment comme de l'eſprit de vin lorſqu'on en approche une bougie allumée, & portent même la flamme juſqu'au fond du vaiſſeau, quoique les parties inflammables du ſoufre ſoient ſuffiſamment enveloppées dans un fluide aqueux. Voyez les *Mémoires de l'Académie royale des Sciences, de l'annee* 1700. *page* 131. & ſuivantes.

Enfin, à l'égard des eaux thermales ou bains d'eaux chaudes, pour peu qu'on connoiſſe leur nature, je ne crois pas qu'on puiſſe douter qu'elles ne doivent en partie leur origine à la Pyrite ſulfureuſe & martiale : je dis en partie ; car dans quelques-unes de ces eaux, & ſur-tout dans celles que l'on appelle *acidules*, dans celles de Carlſbade en Bohême, &c. il domine un ſel lixiviel & une terre calcaire, qui ne ſe trouvent dans aucune Pyrite du monde, & que probablement on doit attribuer ſi ce n'eſt au ſel marin, du moins à la pierre calcaire ; ſi ce n'eſt à la pierre calcaire, du moins au ſpath, qui eſt une eſpece de pierre calcaire ; & ſinon au ſpath, du moins à une eſpece de terre ou de pierre graſſe, telle que celle dont eſt formée la terre calcaire alumineuſe.

Perſonne n'ignore que ces eaux contiennent ordinairement quelque choſe de vitriolique, qui, lorſqu'il n'eſt point altéré ou décompoſé par un ſel lixiviel abondant, ſe montre ſous la forme d'un véritable vitriol, & dont l'acide lorſqu'il ſe décompoſe s'unit à l'alkali, & forme un ſel de fontaine amer, tandis que ſa baſe ou ſa terre métallique ſe dépoſe ſous la forme d'un ochre. Ne voit-on pas ſouvent du vrai ſoufre dans ces ſources minérales, comme nous en avons un exemple frappant dans les eaux d'Aix-la-chapelle ? On dira peut-être que le ſoufre peut fort bien ſe trouver ſans Pyrite ; mais il ne s'agit point du ſoufre tout ſeul ; & je dis que le ſoufre, l'acide vitriolique & la terre ou l'ochre métallique ſont des ſubſtances qui, lorſqu'elles ſe trouvent réunies ne peuvent venir que de la Pyrite, & nullement du charbon de terre & du bitume auxquels on pourroit être tenté de les attribuer avec quelque apparence de probabilité : je paſſe quant à préſent ſous ſilence quelques autres circonſtances.

On voit donc dans cette planche du Frontiſpice, la repréſentation des atteliers où l'on tire du ſoufre, du vitriol & de l'arſénic ; les embraſemens ſouterreins ; les eaux chaudes ou thermales, & les trombes qui s'élevent ſur la mer. Tous ces effets ſont produits par la Pyrite : il eut peut-être encore été à propos d'ajouter à tout cela la repréſentation d'une fonderie dans laquelle ſe fait la fonte pour dégroſſir les mines de cuivre & les réduire en matte, opération qui ne peut ſe faire qu'à l'aide de la Pyrite ; mais elle a été omiſe ; cependant on trouvera la deſcription de ce travail, dans le Chapitre où je parlerai des uſages de la Pyrite.

CHAPITRE II.*

Du vrai nom de la Pyrite, & des différentes dénominations qui lui ont été données par les Auteurs.

IL eſt très-peu néceſſaire d'entrer dans des détails étymologiques ſur les choſes qui ſont de pure ſpéculation ; rien n'eſt, par exemple, moins intéreſſant que de ſçavoir ſi le mot *Chymie* eſt dérivé du mot Grec χυμὸς, *ferment*, ou de χέω, *fondre* ; il eſt beaucoup plus important pour la connoiſſance des corps de la Nature d'expliquer avec ſoin leurs dénominations, afin de lever tous les doutes que l'on pourroit avoir à leur ſujet ; en effet, ſans cette précaution on ſeroit continuellement expoſé à tomber dans l'erreur & dans la confuſion : c'eſt ce qui eſt arrivé aux Auteurs qui ont traité de la Pyrite & de pluſieurs autres ſubſtances du règne minéral.

Quelle différence ne trouve-t-on pas entre les ſubſtances que l'on a appellées *Cadmia* ou *Cadmie* ? Je ne parle point ici du *Cadmia fornacum* ou de l'enduit qui s'attache aux parois intérieures des fourneaux où l'on traite certaines mines : cependant quelques Auteurs ont jugé à propos de l'appeller *Cadmia ferruginea.* Si l'on s'arrête ſimplement à la dénomination de *Cadmia foſſilis*, nous voyons qu'elle a été donnée tantôt à la calamine, tantôt au cobalt, dont on fait le bleu de ſaffre, tantôt à la Pyrite arſénicale que nous appellons *Miſppikkel* ; cependant il eſt certain que ces trois ſubſtances minérales different beaucoup dans leurs propriétés, au point que quelqu'un qui trouveroit dans une formule de Médecine *Cadmia foſſilis*, ſans autre explication, pourroit en faire uſage ſans ſuccès, ou même avec beaucoup de danger, s'il venoit à prendre l'une de ces ſubſtances pour l'autre.

Il n'y a pas moins d'obſcurité dans le mot de *Pyrite* ; on verra par la ſuite à combien de ſubſtances différentes ce nom a été donné : en général, rien n'eſt plus propre à embarraſſer dans la Minéralogie que les dénominations ſynonymes, & ſouvent barbares, que l'on a données aux Minéraux ; elles varient preſque dans tous les endroits où l'on s'occupe du travail des mines ; cela donne lieu à des erreurs & à des mépriſes perpétuelles. Sans parler des dénominations arbitraires de Paracelſe & de Van-Helmont, je ſuis obligé de dire que je n'ai trouvé que très-peu de ſecours lorſque j'ai voulu débrouiller l'obſcurité qui étoit répandue ſur le ſujet que je traite dans les Livres qui parlent des Minéraux. Je vais cependant eſſayer à me tirer de ce cahos ; j'indiquerai le nom qui eſt propre à ce minéral, je rapporterai les ſynonymes, & je finirai par faire voir quelles ſont

* On a cru ne devoir donner ce Chapitre que par Extrait, mais on a ſcrupuleuſement traduit tout ce qui pouvoit être utile ou intéreſſant pour la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle, & la Chymie.

les ſubſtances auxquelles on donne communément les mêmes noms qu'à la Pyrite.

Son nom le plus ancien eſt *Pyrites*, Πυρίτης; les Grecs l'ont donné à ce minéral dès qu'ils ont commencé à le connoître & à en parler dans leurs Ecrits; ce mot eſt un adjectif ou une épithete qui ſignifie *igneus* ou *ignifer*, & qui indique une ſubſtance qui produit du feu; pour abréger on omet d'y joindre le ſubſtantif Λίθος, *Lapis*, c'eſt de la même façon que Geſner, dans ſon Traité *de Figuris lapidum*, explique le mot Χαλκίτης, *id eſt*, Λίθος, *Lapis ærarius*; il y a encore un grand nombre d'exemples qui prouvent que les Grecs faiſoient uſage de cette façon de s'exprimer.

Un avantage de la Pyrite, c'eſt que du moins la dénomination qui lui eſt échue en partage eſt relative à ſes propriétés, puiſqu'elle renferme le ſoufre, qui eſt une des ſubſtances les plus inflammables de la nature; joint à ce que la Pyrite donne des étincelles lorſqu'on la frappe avec l'acier, ce qui fait qu'autrefois on s'en ſervoit comme on fait aujourd'hui des pierres à fuſil pour en garnir les carabines & les mouſquets. Outre cela, comme on l'a déjà fait remarquer dans le Chapitre qui précéde, la Pyrite eſt la cauſe des volcans, des embraſemens ſouterreins, de la chaleur des eaux thermales, &c.

Le nom Allemand de la Pyrite eſt *Kieſſ*; cependant on ne donne point par-tout le nom de Pyrite à ce qui le mérite: c'eſt ainſi qu'ici, (à Freyberg en Miſnie,) on donne le nom de *Mine de cuivre* à la Pyrite qui contient du cuivre, & le nom de *Miſpikkel* à la Pyrite blanche; au lieu qu'au Hartz on appelle *Kieſſ* ou *Pyrite cuivreuſe* une mine de cuivre très-riche.

Le mot *Marcaſſita*, marcaſſite, que l'on a donné très-fréquemment à la Pyrite, eſt dû aux Arabes qui l'ont fait paſſer juſqu'à nous; on le dérive du mot Hébreu *marak*, *flaveſcere* ou *expolivit*, *terſit*, ou de *morika*, rouille, ou de *markah*, *gluten*; quoi qu'il en ſoit de ces différentes étymologies, il paroît qu'on eſt aſſez généralement convenu de donner le nom de *Marcaſſite* à la Pyrite lorſquelle eſt anguleuſe, cryſtalliſée & compoſée de cubes ou de facettes luiſantes; quoique dans le fond elle ne différe aucunement de la Pyrite ordinaire pour les ſubſtances qui entrent dans ſa compoſition. En effet, la différence qui ſe trouve dans la configuration des Pyrites n'eſt dûe qu'à de purs accidens, comme je compte le prouver dans la ſuite. Ainſi *Marcaſſite* & *Pyrite* ſont abſolument la même choſe. Cependant bien des Auteurs ont fort embrouillé la matiere par l'uſage impropre qu'ils ont fait du mot de *Marcaſſite*, auſſi-bien que de celui de *Pyrite*: c'eſt ainſi qu'ils ont nommé le biſmuth *Pyrites cinereus*, ou *Marcaſſita plumbea*; & ils ont déſigné le régule d'antimoine par *Marcaſſita alba*, quoique la Pyrite ou la vraie Marcaſſite différe eſſentiellement de ces deux demi-métaux. Non contens de cela, d'autres ont diſtingué quatre eſpeces de biſmuth ou de marcaſſite; ſçavoir, *Alpudradic*, *Doropel*, *Hagèr al margaſita*, & *Laridach*. Cependant il n'y a qu'une ſeule eſpece de biſmuth, de même qu'il n'y a qu'une eſpece de régule d'antimoine. Enfin, quelques-uns ont pouſſé l'extravagance juſqu'à vouloir mettre de la différence entre *marcaſſita* & *marckaſita*.

Les

Les Alchymiſtes ont auſſi fait uſage du mot de *Marcaſſite*, & comme leur coutume eſt de jetter de la confuſion & de défigurer à deſſein les Langues, ils ne ſe ſont point oubliés dans cette occaſion. Le Tréviſan dit avoir travaillé ſur toutes les Marcaſſites ſans avoir rien trouvé ; ce qui ne prouve point qu'il n'y ait rien à y chercher, ſur-tout puiſqu'il eſt dit dans un Traité *de Marchaſſita* inſéré dans le volume IIIe. du *Theatrum Chymicum*, pag. 161, *que l'on peut tirer de la Marcaſſite un élixir propre pour teindre en blanc.* L'Auteur de l'*Aurea catena Homeri*, entend quatre choſes par Marcaſſite ; ſçavoir le biſmuth, le régule d'antimoine, le zinc, & même l'arſénic ; il étend même cette dénomination à des ſubſtances inconnues qu'il appelle *Marcaſſites d'or*, *Marcaſſites d'argent*, *de fer*, *de cuivre*, &c. L'Auteur anonyme d'un Ouvrage qui a pour titre, *dernier Teſtament*, diſtingue la marcaſſite d'or, de celle d'argent : par la premiere, il entend le zinc, parce qu'il jaunit le cuivre ; par la ſeconde, il déſigne le biſmuth, parce qu'il rend le cuivre jaune blanc comme de l'argent. Paracelſe diſtingue les Marcaſſites en blanches & en jaunes, par où il entend probablement la Pyrite ; mais dans ce ſens il a tort de les appeller des *corps imparfaits*, vû qu'ils contiennent du fer & du cuivre, qui ſont de vrais métaux. L'Auteur anonyme du Livre qui a pour titre, *Tractatus aureus de lapide Philoſophorum*, inſéré dans le volume II. du *Theatrum Chymicum*, en examinant la queſtion, ſi l'on peut faire la pierre philoſophale avec les *Minéraux moyens*, cite pour exemple, outre l'antimoine & la magnéſie, la Marcaſſite à laquelle il attribue de n'être point fuſible, à cauſe de ſa partie terreuſe & groſſiere, ce qui n'eſt point applicable à l'antimoine ; je croirois plutôt que cet Auteur a eu en vûe la Pyrite blanche ou arſénicale, attendu qu'elle contient une ſubſtance ſemi-métallique & mercurielle : l'arſénic n'a-t'il pas des propriétés ſemi-métalliques & ſemi-mercurielles ? Il me ſemble que Marcolis ſe trahit lui-même, quelque maſque qu'il ait pris pour ſe déguiſer. En un mot, lorſque les Alchymiſtes parlent de Marcaſſite, le pauvre Minéralogiſte eſt entierement dérouté, ſur-tout lorſqu'il l'entend nommer *Electrum minerale immaturum*, & déſigner par tant d'autres noms ridicules & entierement étrangers à l'Hiſtoire Naturelle.

Si l'on conſulte la plûpart des Ouvrages des Naturaliſtes & les Dictionnaires, on ne trouve qu'obſcurité & contradictions. En ouvrant le *Dictionnaire des Drogues ſimples* de Lémery, on trouve un détail très-peu ſatisfaiſant ſur les Marcaſſites d'or, d'argent & de cuivre ; & l'on voit que l'on comprend ſous cette dénomination toutes les pierres chargées de métaux : on n'a pas lieu d'être plus ſatisfait de ce qu'on trouve dans le *Dictionnaire des Drogues* de Pomet.

On peut en dire tout autant du nom de *Magneſia*, dont nous voyons que quelques Auteurs ſe ſont ſervis pour déſigner la Pyrite ; cependant il n'y a gueres d'analogie entre cette ſubſtance & l'aiman (*Magnes*) qui eſt une mine de fer propre à attirer ce métal. Il y a tout lieu de croire qu'on a voulu ſe ſervir du mot *Magneſia*, pour marquer une ſubſtance qui, ſemblable à l'aiman, en attire une autre, avec qui elle a de l'affinité, & la dégage de celles avec leſquelles elle peut ſe trouver mêlée. C'eſt

pour cela qu'elle eſt appellée *Terra ſitiens*. Voyez le vol. IV. du *Theatrum Chymic. page* 868. Au reſte, le nom de *Magnéſie* a été donné non-ſeulement par pluſieurs Alchymiſtes à la Pyrite; Flamel l'appelle *Magneſiam Pyritem Achaiæ. ibid. vol. I. page* 852; elle eſt encore déſignée ſous ce nom dans pluſieurs livres de Phyſique: c'eſt ainſi que l'on trouve que la terre martiale de Heſſe, a été nommée *Magneſia vitriolata*, à cauſe de la facilité qu'elle a à ſe décompoſer à l'air. Voyez *Bohnii Diſſertat. Chym. IV. page* 108. Cependant on eſt accoutumé à attacher une ſignification toute différente parmi nous au mot *Magnéſie*: dans les Verreries, on entend par-là une ſubſtance d'un gris noirâtre, ſtriée comme l'antimoine, ferrugineuſe, qui eſt, dit-on, propre à donner au verre, quand il tire ſur le bleu ou ſur le verd, une couleur claire & tranſparente, comme celle du cryſtal, elle eſt comme le ſavon du verre: on la trouve en beaucoup d'endroits d'Allemagne où on la nomme *Braunſtein*, pierre brune; il s'en trouve auſſi dans la Saxe, en Toſcane, en Piémont & en Angleterre. Voyez *l'Art de la Verrerie de Kunckel*. Quand on en a mêlé une trop grande quantité dans la fritte du verre, ou quand le verre n'a point été tenu aſſez long-tems en fuſion pour avoir le tems de s'éclaircir, il devient brun ou d'un jaune de Topaſe & même noirâtre; mais lorſqu'on n'y a point mêlé de Magnéſie, ou qu'on y en a mêlé trop peu, il devient trop blanc & trop glacé; différence que l'on remarque ſur le champ entre le verre de Bohême & celui de Veniſe. Les Potiers de terre ſe ſervent de cette même ſubſtance minérale pour donner un vernis ou une couverte noire à leurs poteries; les Italiens la nomment *Manganèſe*; quelques Auteurs François, tels que Pomet & Furetiere ont prétendu que c'étoit la même choſe que le *Périgueux*, qui eſt une pierre noire comme du charbon, ou que le ſaffre ou bleu d'émail. Cette ſubſtance n'eſt dans le fond qu'une mine de fer, mais qui ne donne qu'une très-petite quantité d'un très-mauvais fer, à cauſe des matieres étrangeres avec leſquelles il eſt mêlé. J'ai reçu de Styrie un échantillon d'un minéral gris, merde-d'oye, plein de gerçures, & d'un tiſſu ſemblable à l'amiante, qui ne reſſemble point du tout à la *Magnéſie* ou *Manganèſe* des Verriers & des Potiers, & que cependant on nomme *Magneſia* dans ce pays; peut-être que ce nom lui a été donné parce qu'il ſe trouve dans le voiſinage de la mine de fer, de même que la Magnéſie véritable, & même c'étoit un filet de mine de fer qui formoit la liziere ou l'enveloppe de l'échantillon qui m'a été donné; peut-être auſſi eſt-ce à cauſe de la petite portion de fer que ce minéral contient, comme je puis en juger par la ſcorie noire comme du charbon qu'il forme. Ce minéral de Styrie reſſemble beaucoup à une ſubſtance qui ſe trouve dans nos cantons à Munzig dans la mine de *Wildenmann*, par ſa couleur, ſon tiſſu, par la couleur noire qu'elle prend par la fuſion, & par le voiſinage du fer où elle ſe trouve, comme je ſuis en état de le prouver.

Si on cherche chez les Alchymiſtes ce qu'ils entendent par *Magneſia*, on ne ſçait comment ſe tirer de la confuſion où ils jettent. Bulandus dans ſon *Lexicon Alchymicum*, dit que la *Magnéſie* eſt la même choſe que la *Marcaſſite* qui ſe combine avec le Mercure, & forme avec lui une maſſe blanche

& caſſante ; plus loin, il dit que c'eſt la matiere de la pierre philoſophale ; ailleurs, que c'eſt *l'eau mêlée, congelée dans l'air, qui réſiſte au feu, & la terre de la pierre*. Dans un autre endroit, il dit que c'eſt une pierre qui a la force de la Marcaſſite, ou une pierre ſemblable à l'hématite ; enfin, il l'appelle *Biſmuth* ou *Mine morte*. Il eſt aiſé de deviner que c'eſt le Biſmuth qu'il veut déſigner ; & Baſile Valentin, ou plutôt Elias Montanus, regarde la magnéſie & le biſmuth comme une même choſe ; mais *Flamel* dans ſes notes, dit, que la magnéſie & l'antimoine ſont une même ſubſtance. Voyez *Theatrum Chymic. vol. I. page* 852. L'Auteur qui s'eſt caché ſous le nom d'*Orthomont* dans ſon *Aſtrum ſolis*, appelle la Magnéſie *Wiſmuthum Saturninum*, & a peut-être en vûe l'antimoine, parce qu'il eſt propre à noircir les cheveux ; mais il l'appelle *Plumbago*, en Allemand *Bleyſchweif*, qui eſt une mine de plomb arſénicale qui ſe trouve très-ſouvent avec la galene ou mine de plomb ; ſubſtance qui eſt très-connue dans ce pays-ci, mais où il ne ſe trouve rien moins que de l'antimoine. La Baronne de Clermont, qui étoit une vraie Adepte, morte depuis 9. ans, appelle *Magnéſie*, la matiere crue & *Aſnop* ; elle doit, dit-elle, être purifiée juſqu'au plus haut degré : mais je ne ſçais ſi elle entend par-là le Biſmuth ou une pierre beaucoup plus précieuſe. Flamel appelle le Mercure *Magnéſie*, ſoit celui qui eſt tiré du cinnabre, ſoit celui qui eſt tiré du cuivre. Voyez *Theatrum Chymic. vol. I. page* 852. L'Auteur des 79. Merveilles, prétend que la *Magneſia* eſt dans tous les métaux ſi ſenſible aux changemens de l'air, qu'on pourroit à juſte titre l'appeller *Pierre du tems*. Parmi les Alchymiſtes, il y en a d'autres qui entendent par magnéſie, une ſubſtance faite par art ; ainſi le *Turba Philoſophorum*, dit que la magnéſie eſt un corps compoſé de pluſieurs autres. Iſaac le Hollandois, dit qu'après que les matieres ont été amalgamées, on appelle ce mêlange *Terra Magneſia*. Arnauld de Villeneuve, dit qu'après la coction, on l'appelle *Magneſia Ludus puerorum*. La magnéſie eſt le mêlange entier d'où ſe tire notre humide qui eſt le vrai argent vif. Roquetaillade, dit : Notre pierre s'appelle *Saturne* dans la putréfaction, & *Magneſia* après la putréfaction. Le *Lilium de Spinis*, dit qu'il y en a deux ; ſçavoir de l'ame & de l'eſprit, & que le troiſiéme s'appelle *Mort, noirceur, ténèbre, & Magnéſie*. Voyez *Theatrum Chymic. vol. IV. page* 813, 816, 820, 824, 858, 868. Pour le déſigner d'une maniere encore plus expreſſive, on dit que c'eſt une terre affamée ; mais la dénomination de *Magneſia Marcaſſita* ne peut jetter aucun jour ſur ces incertitudes, ſi l'on veut dire que de la Marcaſſite, on tire une ſubſtance qui ſerve d'aiman ou de magnétiſme à l'or aſtral.

Un ami me pria un jour de lui procurer une Pyrite qui ſe trouvoit, diſoit-il, dans les Eaux thermales de Wolkenſtein, que, ſelon lui, les ouvriers des mines appelloient *Magneſia Marcaſſita*, & dont les autres noms étoient *Marcaſſita plumbea, Biſmuthum plumbeum, ſive Saturninum, Marcaſſita Pedemontana* ; il diſoit qu'elle étoit ſtriée & par aiguilles, comme l'antimoine, de différentes couleurs comme l'arc-en-ciel, ajoûtant qu'il en avoit eu de ſemblable qui venoit des mines de fer de Tranſylvanie, que les Mineurs appelloient le *Mangeur de fer*, & qui reſſembloit preſque à une mine de Biſmuth, excepté qu'elle étoit plus bleuâtre & d'une couleur

plus foncée. Quelque reſſemblance que j'apperçuſſe entre ce qu'on me demandoit, & quelques ſubſtances que je trouvai, quelque Auteur que je conſultaſſe, jamais je ne pus parvenir à ſçavoir ce que mon ami m'avoit demandé : je cite ce fait comme une preuve de l'obſcurité qui regne dans les ouvrages de Minéralogie.

En parlant des différentes ſignifications de la *Magnéſie*, je ne puis pas omettre la poudre médicinale à qui on donne ce nom, & qui ſe tire de l'eau-mere du ſalpêtre : elle nous eſt venue d'Italie ſous le nom de *Polvere albo Romano*, & elle eſt connue parmi nous ſous le nom de *Magnéſie blanche.* Je ne connois point d'autres ſubſtances à qui on donne ce nom. J'ai rapporté ce qui précéde, afin de faire connoître comment ce nom s'eſt gliſſé dans l'Hiſtoire de la Pyrite, qui par la facilité avec laquelle quelques-unes attirent l'humidité de l'air, peut aſſez juſtement être appellée *Magnéſie;* à moins que dans l'origine, ce nom ne lui ſoit venu du lieu où elle s'eſt trouvée, &c.

Quelques Naturaliſtes ont cru que la Pyrite étoit du cuivre jaune foſſile, *Aurichalcum foſſile*, dont Coeſius dit, qu'il y a des montagnes entieres dans les Indes occidentales ; Aldrovandi, qui n'a ordinairement jamais plus de raiſon que lorſqu'il ne dit rien, eſt auſſi tombé dans une erreur auſſi groſſiere, auſſi bien qu'Agricola qui n'a fait en cela que copier les Fables ridicules de Pline Il eſt impardonnable à des Auteurs d'écrire de pareilles abſurdités ſur des ſubſtances qu'ils ont perpétuellement ſous les yeux. Si en Amérique il ſe fût trouvé réellement du cuivre jaune tout formé, *Cæſius* eut aiſément pu faire la queſtion, pourquoi les Eſpagnols ne le fondoient point.

Les noms de *Lapis igniarius*, de *Lapis Luminis*, ont auſſi été donnés à la Pyrite ; dénominations qui lui conviennent aſſez à cauſe des étincelles qui en partent lorſqu'on la frappe avec l'acier, & par la matiere inflammable qu'elle contient, tant à raiſon du fer qui fait ſa baſe & qui eſt le plus inflammable des métaux, comme le prouve ſa détonation avec le nitre dans la préparation du régule d'antimoine martial, qu'à raiſon du ſoufre qui y eſt en abondance. Voici les expériences que j'ai faites ſur les Pyrites en les frappant avec le briquet, & j'y ai trouvé ces différences. Celles qui contenoient beaucoup de cuivre, comme 20, 30 ou 40 livres au quintal, donnoient le moins d'étincelles ; les Pyrites martiales quand elles ne ſont point mêlées de cuivre, ſont celles qui en donnent le plus : les Pyrites ſulfureuſes n'en donnent pas tant que celles qui ſont métalliques ; la Pyrite blanche ou le *miſpikkel*, qui ne contient point de ſoufre, mais qui a en ſa place une ſubſtance arſénicale, donne auſſi des étincelles, mais non avec la même force qu'une Pyrite ſulfureuſe, parce que le ſoufre y manque, & parce que l'arſénic qui y met obſtacle, & qui eſt étranger s'y trouve. Le métal lui-même ne contribue point tant à cet effet que ſa terre métallique qui eſt dure ; c'eſt la premiere terre de Bécher. Voilà pourquoi toutes les pierres dures & compactes, telles que le Jaſpe & la Calcédoine ont cette même propriété, quoiqu'on n'y trouve ni métal ni ſoufre. Mais en faiſant ces expériences de comparaiſon, il faut examiner attentivement l'intérieur, de

l'échantillon de Pyrite qu'on veut éprouver avec le briquet : les morceaux qui se divisent aisément, ou qui sont entremêlés d'une roche spathique & peu compacte qu'on a quelquefois beaucoup de peine à appercevoir, ne présentent point assez de résistance à l'acier, & se brisent avant de donner des étincelles, quelque parfaite que soit la combinaison de la Pyrite qui y est mêlée ; au lieu que cet effet se produit très-surement lorsque toutes les parties de l'échantillon sont étroitement liées ; ce qui arriveroit quand même il n'y auroit point de Pyrite : il faut aussi pour cela observer de frapper un coup sec & prompt.

La Pyrite a été quelquefois aussi nommée *Pierre de carabine*, parce qu'on en mettoit autrefois sur ces sortes d'armes, mais elle a fait place aux pierres à fusils, cailloux & agates dont on se sert aujourd'hui avec succès, & qu'il ne faut point confondre avec la Pyrite, comme M. *Stahl* dans son Traité du soufre, le raconte d'un homme qui avoit lu quelque part un secret pour rendre rouges les *Pierres de carabines*, ne sçachant point que c'étoit la Pyrite qu'on avoit voulu désigner sous ce nom : il prit des pierres à fusil qu'il calcina sans succès au fourneau de réverbére, & il fut très-honteux de sa méprise lorsque M. Stahl la lui eût fait connoître. Voyez *Stahl*, *Traité du soufre.*

Ceci me rappelle les *Pierres à feu*, dont parle le *petit Paysan*, qui prétend qu'il faut en mêler *avec de la rouille de fer & de l'aigle rouge fixé pour rendre plus éclatante la doublure verte de son habit gris.* Il y a tout lieu de croire que ce n'est point la pierre à fusil qu'il entend par-là : je n'oserois pas non plus décider que ce soit la Pyrite, quoique la blanche & la jaune renferment beaucoup de vertus. Je crois que la Pyrite sulfureuse n'est point celle dont il s'agit, & je serois assez tenté de me décider pour la blanche, à cause de sa partie arsénicale, & par conséquent mercurielle. Peut-être aussi que c'est à une autre substance inconnue que cet ouvrage attribue ces vertus.

Le nom de *Pierre martiale* a été aussi donné à la Pyrite, & c'est avec assez de raison, puisque le fer en fait la base.

On peut en dire autant de la dénomination de *Lapis Hephæstius*, ou pierre de Vulcain, ou de *lapis Hypestionius*, qui peut très-bien s'appliquer à la Pyrite, attendu qu'elle sert d'aliment au feu, comme nous en avons des exemples dans le mont Hecla, le mont Etna, le Vésuve, &c. Mais il paroît que l'on ne peut aisément déterminer la substance qu'on a voulu désigner par *Hephæstites*, & peut-être même que ceux qui ont employé ce mot, n'en ont point connu la signification. Pline, & Gesner d'après lui, disent que c'est une substance minérale, qui est comme polie, & qui a la figure d'un miroir concave, dans laquelle non-seulement on peut se mirer, mais encore au moyen de laquelle on peut allumer de la paille, du soufre & d'autres matieres inflammables ; peut-être que ce n'est autre chose que ces petits plats concaves que l'on trouve avec les urnes sépulchrales des Anciens, & que l'on ne peut pas plus regarder comme des corps formés par la nature, que les prétendues pierres de foudre comme des corps formés dans l'air. Je ne comprends point comment Gesner a pu mettre le crystal dans ce nombre, à moins qu'il n'eut été poli par la main des hommes. Agricola

place l'Hephæſtite parmi les pierres dures & tranſparentes, qui prennent un poli merveilleux; & qui par conſéquent font le miroir. Il n'exiſte point de pierre de cette eſpece, à qui on puiſſe donner le nom de Pyrite, & qui ait les propriétés que Geſner attribue à l'*Hephæſtite*.

On trouve quelquefois la Pyrite déſignée ſous le nom de *Siderites*, qui eſt dérivé du mot grec σίδηρος, fer, ce nom lui convient très-bien à cauſe que ce métal fait avec le ſoufre la baſe de ce minéral.

Les anciens Naturaliſtes l'ont encore appellée *Pyrobolus*, *Pyrobus*, *Pyrimachus*. Ces noms peuvent lui être appliqués à cauſe des matieres inflammables que la Pyrite contient. Geſner dit, que par *Othonna*, on déſignoit une ſubſtance minérale, dont la couleur eſt ſemblable à celle du cuivre, & qui ſe trouvoit en Egypte; on pourroit la regarder comme une Pyrite; auſſi bien que le *Lapis Luminis* d'Aldrovandi, & le *Pyrimachus* d'Ariſtote. Je ne déciderai point ſi ce mot vient d'*Othan*, oiſeau, à cauſe de la partie volatile & mercurielle qui y eſt contenue.

Pierre atramentaire, eſt encore un des noms qui ſe préſentent dans l'Hiſtoire Naturelle de la Pyrite; mais ce mot n'a point toujours été pris dans un même ſens. Il nous eſt inconnu ici à Freyberg; mais il paroît qu'il eſt encore en uſage au Hartz, d'où l'on m'a envoyé une ſubſtance ſous ce nom; elle étoit brune, ſemblable à une pierre au coup d'œil & au toucher, mais ce n'en eſt point une, & on doit la regarder comme une terre vitriolique qui étoit devenue compacte, mais qui perdit entierement ſa liaiſon dans l'eau, & donnoit du vitriol, comme j'aurai occaſion de le dire en parlant du vitriol. A la bonne heure; cette deſcription s'accorde avec celle de Dioſcoride & de Galien, mais je ne ſçais point ſi l'on n'auroit pas plus de raiſon d'appeller la Pyrite jaunâtre ou ſulfureuſe *Pierre atramentaire*; il me paroît que la Pyrite qui donne le vitriol n'en differe aucunement. C'eſt aſſez mal-à-propos qu'on a nommé la Pyrite *corail*, ce nom ne peut lui avoir été donné qu'à cauſe de ſa couleur rouge, mais cette couleur vient de la terre dans laquelle la Pyrite martiale ſe trouve quelquefois, ou elle ne la prend qu'après avoir paſſé par le feu. Le Jaſpe que nous nommons *Pierre de corail* dans ce pays, à cauſe de ſes ondulations, eſt une pierre cornée (*Hornſtein*) dont il n'eſt point queſtion à préſent. Le nom de *urius* vient d'*urere* brûler, c'eſt le même que le *lapis igniarius*.

Chalcopyrites, eſt une dénomination qui convient très-bien à la Pyrite cuivreuſe, elle peut ſervir à la diſtinguer de la Pyrite martiale *Sideropyrites*, & de la Pyrite blanche ou arſénicale. Mais je ne puis deviner ce qui a pu engager *Syneſius* à donner ce nom au plomb, à moins que cela ne vienne d'une fantaiſie pareille à celles auxquelles les Alchymiſtes ſont ſujets.

Par le *lapis aſſius*, ou, comme Agricola l'écrit, *Aſiæ lapis* ou *lapis ex Aſia, ubi naſcitur ſarcophagus*, c'eſt-à-dire, d'où l'on tire une ſubſtance qui mange les chairs, quelques Auteurs entendent l'alun; mais on a bien pu déſigner ſous ce nom la Pyrite qui ſe vitrioliſe, vû que le vitriol a, auſſi bien que l'alun, la propriété de ronger les chairs; & ils ſe trouvent volontiers enſemble: d'ailleurs on ne peut gueres s'en rapporter ni aux livres, ni aux rêveries des Alchymiſtes.

Je ne m'arrêterai point à rapporter les noms que l'on donne aux Pyrites dans les différens pays, ils varient quelquefois d'un village à l'autre: c'eſt ainſi que j'ai reçu de Hongrie une ſubſtance qu'on appelloit *Gelſſt*, qui étoit de la Pyrite dans une pierre cornée ; ce que l'on nomme *Hiecken*, ſont des petits grains de Pyrites répandus dans de l'ardoiſe que l'on trouve dans les mines de Mannsfeld. Suivant Scheuchzer, en Suiſſe on nomme *Pierres rayonnées* (*Strahlſtein*) les Pyrites en globules, peut-être eſt-ce à cauſe de la figure qu'elles ont à l'intérieur, ou parce qu'on s'eſt imaginé qu'elles étoient tombées avec le tonnerre.

Malgré tout cela, les noms de *Pyrite* & de *Marcaſſite*, ſont ceux que l'on emploie le plus communément pour déſigner le minéral dont nous parlons. Tout ce qui a été dit dans ce Chapitre, prouvera l'obſcurité qui s'eſt introduite dans l'Hiſtoire Naturelle, par les idées romaneſques & alembiquées des Alchymiſtes, &c.

CHAPITRE III.

Sur les différentes eſpeces de Pyrites.

IL ſembleroit d'abord qu'avant de parler des différentes eſpeces de Pyrites, je devrois commencer par donner une idée générale de ce minéral ; mais on ne pourra s'en former une idée parfaite & diſtincte, qu'après avoir lû toutes les recherches que je me ſuis propoſé de faire ; c'eſt alors qu'on connoîtra cette ſubſtance ſans avoir beſoin d'une définition, & l'on pourra dire comment ſes différentes eſpeces, ſe diſtinguent les unes des autres, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur : cependant il eſt à propos que je commence par donner ici une courte deſcription du minéral dont je vais traiter. Ceux qui ont coutume de s'attacher avec ſcrupule aux regles de la Philoſophie ſpéculative, ne la trouveront peut-être pas aſſez exacte, mais j'avoue que ce n'eſt point leur ſuffrage que j'ambitionne ; il me ſuffit de pouvoir aſſurer qu'elle ne contiendra rien qui ne ſoit conforme à la vérité. J'entens donc, & l'on doit entendre par le mot Pyrite, une mine ou un minéral, tantôt d'un blanc griſâtre, tantôt d'un jaune tirant ſur le gris, tantôt d'un jaune ſemblable à celui du cuivre jaune ; ou pour m'expliquer plus clairement, c'eſt une mine ou un minéral ou blanc ou jaunâtre, ou parfaitement jaune. Il a conſtamment pour baſe : 1°. Une terre métallique, je veux dire une terre ferrugineuſe : 2°. Une ſubſtance volatile, qui, ordinairement eſt du ſoufre, quelquefois de l'arſénic, quelquefois l'une & l'autre à la fois ; il contient accidentellement du cuivre qui n'eſt jamais ſans une petite portion d'argent, qui, lui-même renferme quelquefois un peu d'or. Ce minéral, comme ſubſtance métallique, procure différens avantages, ſoit par le cuivre qu'on en retire ; ſoit en facilitant la formation de la matte dans la fonte des mines ; ſoit en donnant du moins du ſoufre, de l'arſénic & de l'orpiment ; ſoit enfin en produiſant du vitriol.

On peut regarder cette defcription comme le précis de la Pyritologie. Elle comprend tant de chofes importantes, que malgré l'étendue de mon ouvrage, je fuis fort éloigné de croire que je les aie toutes développées comme elles le méritent. Une feule des opérations ou des vérités que renferme le précis que je viens de donner, m'a fouvent couté plus de tems que la compofition entiere de mon ouvrage. Il eft aifé d'écrire, mais il eft difficile de travailler & d'examiner; on dit quelquefois en un feul mot, & en une feule ligne, des chofes fur lefquelles on a été obligé de méditer très-long-tems.

Je ne parlerai point quant à préfent des queftions que l'on pourroit agiter fur la diftinction entre les principes effentiels & conftituants, & entre les parties purement accidentelles de la Pyrite: on verra dans le cours de cet ouvrage que le fer & le foufre, auffi bien que le fer & l'arfénic, font des parties conftituantes & effentielles du premier ordre; que le cuivre n'eft qu'une partie accidentelle, ou n'eft tout au plus qu'une partie effentielle du fecond ordre; que ce n'eft que par accident que la Pyrite contient de l'argent; que c'eft par un accident encore plus rare, qu'il s'y trouve de l'or; & que le vitriol enfin n'eft pas une partie conftituante de la Pyrite, mais une fubftance formée par la combinaifon de quelques parties de ce minéral. Je commencerai par examiner les différentes efpeces de Pyrites fous leurs différens points de vûe; cependant je ne dirai mon fentiment qu'après avoir fait parler les Naturaliftes qui ont écrit fur cette matiere, & après avoir examiné leurs opinions.

George Agricola, donne à la page 884. & fuivantes, ainfi qu'à la page 965. de l'édition de fes Ouvrages *in-folio*, une diftribution des Pyrites, qui a été copiée par Rulandus, dont on a coutume de confulter le Dictionnaire dans des matieres femblables. Si on confidere cette divifion qui eft fondée fur les couleurs, on ne peut point la rejetter comme abfolument mauvaife; mais elle eft très-imparfaite: *Agricola* multiplie les efpeces fans néceffité; il en fuppofe même qui n'exiftent point, & il met au nombre des Pyrites des fubftances minérales d'un genre tout différent. Voyons ces efpeces mêmes: la premiere eft, felon lui: 1°, La Pyrite qui eft de couleur d'argent, *coloris argentei*, c'eft-à-dire, la Pyrite qu'on nomme *aqueufe*, ou la Pyrite blanche: 2°, La Pyrite qui eft d'un jaune d'or, *coloris aurei;* c'eft la Pyrite jaune ou la Pyrite cuivreufe, la pierre cuivreufe, ou la mine de cuivre: 3°, La Pyrite qui eft tout à fait de couleur d'or, *coloris prorsùs aurei;* felon cet Auteur, elle paroît contenir beaucoup de foufre, mais elle n'en contient pas plus qu'une autre: 4°, La Pyrite de couleur de galêne, *coloris Galenæ*, qui, à parler exactement, n'eft ni Pyrite ni Galêne, mais qui, felon Agricola, fait un genre à part, *fuum quoddam genus*: 5°, La Pyrite d'un gris de cendre, *coloris cineracei*: 6°, La Pyrite couleur de fer, *coloris ferrei*, dont Avicenne fait mention, & qu'il appelle mine de fer; non que ce foit une mine de fer, mais parce qu'elle y reffemble: 7°, L'ardoife dont on tire le cuivre. Voyez Agricola, in *Burmanno*, *pag.* 884. & fuivantes.

J'obferve en premier lieu que dans la derniere efpece de Pyrite, Agricola perd de vûe la couleur fur laquelle il avoit fondé fa divifion, tandis que

c'eſt d'après la couleur qu'il a diſtingué les ſix premieres eſpeces, il diſtingue cette derniere par la pierre dans laquelle elle ſe trouve : & comme les trois principales eſpeces de Pyrites, je veux dire la blanche, la jaunâtre & la jaune, ſe trouvent toutes également dans l'ardoiſe, ainſi que dans toutes les autres eſpeces de pierres & de terres, on ne peut décider de quelle eſpece eſt la Pyrite que l'Auteur a voulu indiquer ſous ce numero; quand même on prétendroit qu'il a eu en vûe toutes les trois eſpeces, ſçavoir, la blanche, la jaunâtre & la jaune, ſa diviſion ſeroit encore inexacte, attendu qu'elles ont déja été indiquées ſous les numeros qui précedent; & même il y en a qui y ont été employées plus d'une fois. Quelle peut-être la Pyrite qu'il dit reſſembler à la galêne? Il y a lieu de croire qu'il a eu en vûe quelque échantillon particulier, dans lequel la galêne ou mine de plomb & la Pyrite étoient tellement confondues, qu'il étoit difficile de les diſtinguer l'une de l'autre. Comment diſtinguer la Pyrite de couleur d'argent, d'avec la Pyrite cendrée?

Il y a grande apparence que celle qu'il dit être de couleur de fer, n'exiſte point, ou qu'Agricola donne ce nom à une Pyrite qui eſt accidentellement entremêlée de quelque ſubſtance minérale inconnue, telle qu'eſt la Pyrite qui ſe trouve à Geyer en Saxe, & que ſur les lieux on appelle Pyrite vitriolique; extérieurement elle eſt noire & reſſemble à de la ſuie, mais quand on la conſidere de plus près, on lui trouve la couleur ordinaire de la Pyrite, c'eſt-à-dire, d'un gris tirant ſur le jaunâtre; & ſi elle paroît un peu plus foncée, cela ne vient que de la mine de fer avec laquelle elle eſt mêlée, & dont elle eſt abondamment chargée. On ſçait d'ailleurs que les filons des mines de fer ſont quelquefois tellement entrelacés de veines de Pyrites qui conſervent leur couleur ordinaire, que les fondeurs ne pouvant pas ſéparer convenablement l'une de ces mines d'avec l'autre, ſont forcés de tout jetter pour ne point s'expoſer à des pertes conſidérables. Au reſte, ſi par Pyrite couleur de fer on entendoit *l'Argyromelanos* de Becher *, ce ſeroit aller contre l'intention de cet Auteur, puiſqu'il eſt aiſé de voir qu'il ne veut point indiquer une Pyrite noire, mais un caillou noir ou une pierre cornée, ou un jaſpe qui contient de l'argent.

Quant aux Pyrites indiquées ſous les *numeros* 2 & 3, il faut obſerver qu'elles ſont les mêmes dans le fond, & qu'elles ne different que par le plus ou le moins de cuivre qu'elles contiennent. Outre cela, il eſt abſolument faux que plus une Pyrite approche de la couleur de l'or, plus elle contient de ſoufre; en effet, les Pyrites martiales qui en donnent plus qu'aucune autre, ſont d'un jaune plus pâle que les autres : peut-être que toute cette prétendue différence n'eſt fondée que ſur le coup d'œil extérieur; car il y a des Pyrites cryſtalliſées & gercées qui ont une couleur auſſi vive que l'or, & quand on vient à les caſſer, on les trouve d'une couleur fort pâle dans l'endroit de la fracture.

Cependant Rulandus auroit encore bien fait de s'en tenir à cette diſ-

* *Pyrites, ſi nigricat cum faſciis argenteum lævorem exprimentibus,* ARGYROMELANOS *vocatur.* Vid. *Phyſica Subterranea.*

tribution, car il n'eut point été impoſſible de le redreſſer en faiſant des ſubdiviſions & des comparaiſons; mais comme il a cru qu'un grand nombre d'exemples répandroient plus de clarté ſur cette matiere, il a employé cinq pages de ſon Dictionnaire à faire un étalage ſi confus, qu'un Minéralogiſte, loin de pouvoir en charger ſa mémoire, n'auroit pas ſeulement la patience de comparer entre eux les exemples qui y ſont rapportés: tantôt ſes diviſions ſe démentent; tantôt il a confondu mal-à-propos, & ce qui eſt encore plus mal, des noms différens lui ont ſuffi pour imaginer des eſpeces différentes; tantôt pour de certaines conſidérations, il répete la même eſpece dans différentes claſſes; & en général, il emprunte les noms qu'il donne à la plûpart des Pyrites de quelque minutie qui ne peut aucunement ſervir à les faire connoître; telles ſont les dénominations tirées de quelque ſubſtance minérale avec laquelle la Pyrite peut ſe trouver entremêlée, & qui, quelquefois eſt preſque imperceptible. Eſt-il plus raiſonnable de diſtribuer les Pyrites en Pyrites blanches, en Pyrites jaunes, en Pyrites de Miſnie, en Pyrites de Radeberg, en Pyrites ſulfureuſes, en Pyrites arſénicales, en Pyrites vitrioliques, &c.* que de diviſer les hommes en blancs, en noirs, en Allemands, en Saxons, en Luthériens, en Sauvages, &c?

Comment peut-il appuyer la différence qu'il met entre les Pyrites qui font feu, & entre celles qui n'en font pas? Ne faut il pas que chaque Pyrite donne des étincelles par la nature de ſa mixtion, & parce qu'elle eſt un corps, qui, s'il ne contient pas toujours du ſoufre, eſt au moins toujours métallique, & ſur-tout ferrugineux? Si cependant il s'en trouve qui ne donnent point d'étincelles, cela vient de ce qu'elles ſont remplies de gerçures, & de ce que leur tiſſu n'eſt pas lié par du quartz, mais par une pierre ſpathique tendre ou feuilletée, ou par quelque autre matrice tendre, poreuſe & peu compacte: alors les véritables grains de Pyrite, perdent trop aiſément leur liaiſon, & ne pouvant par conſéquent pas réſiſter au coup violent qui eſt néceſſaire, ils ne peuvent donner des étincelles lorſqu'on les frappe avec de l'acier. La Pyrite de Temeſwar dont je parlerai plus loin, & quelques autres ſont de ce genre. Les Pyrites de couleur d'or, ſont diviſées par notre Auteur; 1°, en Pyrites anguleuſes & cuivreuſes; 2°, en celles qui ſe trouvent à Giſhubel, & qui ſont accompagnées de verd de montagne; 3°, en celles qui ſont jointes avec de la blende noire; 4°, en Pyrites avec de l'ochre; 5°, en celle de Danneberg, qui eſt renfermée dans du quartz blanc. Il eſt vrai que celles qui ſont jaunes ou de couleur d'or à l'intérieur, font connoître par les différentes nuances de cette couleur, qu'elles contiennent plus ou moins de cuivre; il eſt encore vrai que celles ſur leſquelles il ſe forme du verd de montagne, doivent être placées dans cette même claſſe; mais comment peut-on tirer des dénominations de la blende noire, du quartz blanc, & des ſubſtances ou pierres qui accompagnent la Pyrite? Ces pierres ſont commu-

*On voit la même inexactitude dans Agricola, quand il dit: *Pyrites eſt vel durus vel rarus, vel in fluminibus repertus, vel qui ſuus eſt, vel mixtus, vel friabilis.* Vid. *in Bermanno. p.* 101.

nes à toutes les mines de la terre : j'obmets plusieurs autres circonstances qui doivent paroître peu sûres à tout le monde au premier coup d'œil.

Quant aux substances contenues dans la Pyrite, le même Auteur ne distingue pas, comme il devroit, la Pyrite toute pure telle qu'elle est par elle-même, d'avec un échantillon Pyriteux de mine, lequel, à raison de l'endroit où il se trouvoit dans un filon, est mêlé tantôt de mine de plomb, tantôt de mine d'étain crystallisée, ou de mine d'étain ordinaire, tantôt d'une autre matiere ; pour avoir négligé de faire cette distinction, il ne s'apperçoit pas que c'est s'exprimer d'une façon contraire à la nature, & aux propriétés des substances, que de dire que la Pyrite contient & donne quelquefois de l'étain & du plomb.

Je ne parle point ici des Pyrites bleues, violettes & pourpres ; j'ai déja fait remarquer plus d'une fois, que ces couleurs ne sont pas essentielles, & qu'elles sont produites, soit par des exhalaisons minérales, soit par des dissolvans qui agissent sur l'extérieur d'une mine, & sur les petites fentes sans agir sur son intérieur. Pour s'assurer de cette vérité, on n'a qu'à briser une mine ainsi colorée, & l'on n'y verra plus de couleur ; ou bien, que l'on humecte les Pyrites, sur-tout celles qui sont cuivreuses, avec des eaux mordantes, ou des dissolutions salines, ou bien, après les avoir fait rougir qu'on les expose subitement à l'air, l'on verra qu'elles se couvriront de couleurs si éclatantes, qu'on aura de la peine à les reconnoître. J'ai souvent vu dans notre pays, du jaspe & d'autres pierres que l'on nomme *précieuses*, qui contenoient de la Pyrite ; mais je doute fort que l'on ait jamais trouvé à Eisleben, comme cet Auteur le prétend, une Pyrite qui ressemblât à du jaspe rouge. Si pour excuser Rulandus, on disoit qu'il a voulu parler d'un vrai jaspe, & qu'il a pris le terme de Pyrite dans le sens le plus étendu, en y comprenant toutes les pierres du genre des cailloux qui donnent des étincelles lorsqu'on les frappe avec le briquet, on auroit toujours à lui reprocher de la confusion & de l'obscurité : de plus, il n'auroit pas dû se servir du mot Allemand *Kieſſ*, Pyrite ; mais de celui de *Kiëſſel* qui signifie caillou ; & il ne devoit pas dire que ce caillou ressembloit à un jaspe, mais que c'en étoit un en effet ; il ne devoit point ajouter en termes exprès que cette Pyrite semblable au jaspe ne donne point d'étincelles ; il y a toute apparence que cette Pyrite rouge, semblable à du jaspe, n'est autre chose que notre Pyrite sulfureuse & métallique ordinaire, qui a pu par hazard se trouver dans une gangue ou matrice rouge, qui pouvoit n'être point assez dure pout donner des étincelles.

Le même Auteur se contredit lui-même, quand à la page 395 il fait mention d'une Pyrite noire semblable à du charbon de terre, tandis qu'il a dit deux pages plus haut, qu'il ne connoît point de Pyrite noire. Je passe sous silence plusieurs autres exemples ; ceux que je viens de rapporter suffisent pour faire voir combien peu on doit compter sur les descriptions & les distributions que les livres d'Histoire Naturelle nous présentent ; & combien il est nécessaire d'étudier la Minéralogie dans ses premieres sources, & d'examiner les substances les plus communes de la maniere la plus simple, & comme si on ne connoissoit encore aucunes de ses propriétés ; l'on verra

en même tems combien ce qui a été jufqu'à préfent publié dans les Dictionnaires fur l'Hiftoire Naturelle, eft encore défectueux.

Ludovicus de Comitibus, dans fon Traité de *Metallis & Metallicis*; Mindererus, dans fon Traité *de Chalcanto*; Cæfius dans fa *Minéralogie*; Gefner & beaucoup d'autres Auteurs, nous fourniffent très-peu de fecours pour l'examen de la Pyrite. Dans cette matiere, Aldrovandi eft encore préférable à tous les Auteurs que je viens de citer. La Pharmacopée de Schroeder, à l'article de la Pyrite, ne nous dit rien au fujet de ce minéral: felon cet Auteur, ce terme eft entiérement fynonyme à celui de caillou ou de pierre à fufil. Il eft bien furprenant que, parmi la foule d'Auteurs qui ont écrit fur les eaux minérales, il y en ait un fi grand nombre ou qui n'ont point du tout parlé de la Pyrite, ou qui n'ont traité cette matiere que très-légerement: Bauhin, dans fon traité de *fonte Bolenfi*, & Heers de *fonte Spadano*, font dans ce cas. N'auroient-ils pas dû reconnoître que ce minéral eft la matrice du foufre auffi bien que du vitriol, &que ces fubftances font les principaux ingrédiens de ces eaux minérales. L'excellent traité que le célebre M. Berger a donné fur les eaux de Carlfbade, mérite à cet égard d'autant plus d'éloges, qu'il eft fupérieur à tous ceux qui ont paru en ce genre.

Voyons maintenant s'il eft poffible de faire une divifion des Pyrites, plus exacte que celle des Auteurs dont je viens de parler. Plaçons ce minéral fous nos yeux, & envifageons-le felon tous fes rapports, & fuivant tous les points de vûe poffibles. Quand on veut diftribuer en plufieurs efpeces un minéral ou une mine, il faut voir, avant toutes chofes, fi les efpeces auxquelles on donne un même nom, ont en effet quelque chofe de commun, & ont au moins de la conformité par les parties effentielles qui entrent dans leur compofition. Souvent des chofes connues fous une même dénomination, ne fe reffemblent par aucunes de leurs propriétés; quand le mot de Pyrite eft, par exemple, appliqué tantôt au minéral dont nous traitons, tantôt au caillou, tantôt à un demi-métal, tantôt à la pierre philofophale elle-même, peut-on découvrir dans tous ces corps, une analogie ou un rapport qui nous autorife à leur donner le même nom? Les Minéraux au contraire que l'on comprend communément fous le nom de *Cobalts*, tels que la Pyrite blanche ou le *mifpikkel*, la mine d'arfénic noire, ou l'arfénic foffile, le cobalt dont on tire le bleu, le cobalt écailleux ou teftacé, le cobalt de Freyberg, qui eft une Pyrite fulfureufe très-chargée d'arfénic, ces minéraux, dis-je, ont tous de la conformité dans un point effentiel; c'eft par la partie arfénicale qu'ils contiennent; & quoique d'ailleurs ils paroiffent différer confidérablement les uns des autres, ils n'en méritent pas moins le nom commun de *Cobalt* ou de *Cadmie*, qu'on leur donne; il n'y a que la derniere efpece à qui on pourroit difputer ce nom; auffi ne puis-je pas affurer qu'on lui donne le nom de *Cobalt*, au-delà du territoire de Freyberg.

Si le mot grec *Pyrites*, indique des fubftances dont la nature & les propriétés font très-différentes, le mot Allemand *Kieff* n'a jamais été donné à des fubftances qui ne le méritent pas, foit par toutes les parties

constituantes & essentielles de leur composition, soit au moins par une des parties principales. Si l'on vouloit parler exactement, on devroit toujours suivre cet exemple, & ne jamais mettre dans la même classe des substances qui ne se ressemblent point par quelque partie essentielle : si dans une collection de minéraux, on alloit mettre le jaspe parmi les Pyrites, jusqu'où ne faudroit-il pas remonter pour rendre raison de cet arrangement ? Qui est-ce qui se seroit jamais avisé de le chercher dans cette classe ? Mais il est bien rare de trouver de l'exactitude dans la Minéralogie ; il y a encore bien des parties de cette science où il regne la plus grande confusion ; & à certains égards, il est impossible de l'éviter, parce qu'une substance se trouve souvent chargée d'une infinité de noms, ou dérivés de toutes sortes de langues, ou inventés par les ouvriers & par les artistes, ou imaginés par la bisarrerie de quelque Auteur ; il seroit seulement à souhaiter que de nos jours on pût se promettre plus de précision dans ce genre ; mais il y a trop peu de tems que l'on a commencé à étudier l'Histoire Naturelle dans les substances mêmes, & la science des mots y regne encore plus tyranniquement que dans la Métaphysique.

Le mot Allemand *Kiess*, Pyrite, que l'on ne doit jamais confondre avec *Kiëssel*, caillou, a une signification qui convient à tous les minéraux auxquels on l'applique, à cause des parties essentielles qui entrent dans leur composition : je dis des parties essentielles ; car il n'est pas douteux que les Pyrites ne puissent accidentellement contenir quelques substances qui ne se trouvent pas dans toutes les especes, & que les parties essentielles du second ordre ne puissent quelquefois être réunies dans une même Pyrite, & quelquefois s'y trouver l'une sans l'autre.

Pour dire ici en peu de mots ce que je me suis proposé d'expliquer & de constater avec plus d'étendue dans la suite, je regarde le fer comme la partie la plus essentielle de la Pyrite ; c'est lui qui tient le premier rang dans la composition de ce minéral ; & il doit nécessairement se trouver dans tout ce qui doit porter le nom de Pyrite. Je regarde comme des parties essentielles du second ordre, le soufre & l'arsénic ; & quoiqu'ils se trouvent souvent l'un & l'autre dans une même Pyrite (de maniere pourtant que le soufre y est toujours plus abondant que l'arsénic), il arrive néanmoins aussi que l'une de ces substances peut s'y trouver sans l'autre. En effet, il y a des Pyrites, quoiqu'en petit nombre, qui ne contiennent que du soufre ; & il est très-commun d'en trouver qui ne contiennent que de l'arsénic. Enfin, le cuivre paroît être la partie accidentelle ou la moins essentielle de la Pyrite. On pourroit cependant mettre aussi le cuivre au nombre des parties essentielles du second ordre ; ce métal ne se trouve pas dans toutes les Pyrites, & lors même qu'il s'y rencontre, il faut qu'il céde au fer qui se trouve dans toutes les Pyrites, quand même il s'en trouveroit une où le cuivre se fît voir en aussi grande quantité que le fer. Pour ce qui est de l'argent, je ne vois pas de raison assez forte pour le faire considérer comme une partie essentielle de la Pyrite ; il est vrai qu'il se montre dans toutes les différentes especes de ce minéral ; mais dans la plûpart d'entre elles, on n'en apperçoit que des traces si foibles, que souvent on ne peut

pas même en déterminer la quantité avec le poids d'essai, & ce que l'on en tireroit ne dédommageroit pas des frais & de la peine qu'il en auroit couté pour le tirer. L'or mérite encore moins que l'argent qu'on le mette au nombre des substances qui sont de l'essence de la Pyrite : la plûpart de ceux qui nous disent que les Pyrites contiennent de l'or, ne se fondent que sur le témoignage d'autrui ; & quoiqu'ils n'ayent pas tout-à-fait tort au fond, il est extrêmement rare d'y en trouver, comme je le ferai voir quand je traiterai avec plus d'étendue les points que je ne fais qu'effleurer ici en passant.

Outre ce qui constitue l'essence intérieure dans la distribution qu'on fait d'un genre de minéral, on doit encore faire attention à sa figure extérieure, quand ce ne seroit que pour être en état de juger des divisions méthodiques où l'on n'a consulté que cette figure.

Il est encore à propos de considérer en troisieme lieu, l'usage que l'on fait d'une substance minérale; car c'est relativement à cet usage que souvent on donne des dénominations différentes à une même substance.

On voit par ce qui vient d'être dit, qu'il se présente naturellement trois manieres de diviser la Pyrite, je veux dire : 1°, celle qui a pour fondement l'essence intérieure de ce minéral : 2°, celle qui est fondée sur son extérieur ou sa figure & : 3°, celle qui est fondée sur sa couleur. Toutes les autres façons d'envisager ce minéral, peuvent être facilement rapportées à l'une de ces trois manieres de le considérer.

I. Pour commencer par la division qui est fondée sur l'intérieur des Pyrites, on doit faire attention en général aux parties qui sont essentielles, & à celles qui sont accidentelles à la composition de toutes les Pyrites ; il n'y a rien qui leur soit plus essentiel que le fer ; ce métal se trouve dans toutes, & il est la base de toutes. Toute Pyrite est une terre ferrugineuse, pénétrée soit par le soufre, soit par l'arsénic, soit par l'un & par l'autre à la fois ; qu'une Pyrite contienne une petite ou une grande quantité de cuivre, le fer sera toujours la principale partie de sa composition. Toute Pyrite consiste donc en une terre ferrugineuse, soit que le soufre ou l'arsénic, soit que l'un & l'autre soient la cause qu'il l'a fait devenir non une vraie mine de fer, mais le corps dont nous parlons.

Mais si l'on envisage les Pyrites selon les matieres qu'elles peuvent contenir accidentellement ; il est nécessaire de les distinguer les unes d'avec les autres, & de les distribuer en différentes classes selon ces différentes manieres de les considérer. Tout ce qu'il peut arriver d'accidentel ou de contingent dans la substance d'une mine, résulte ou de la qualité, c'est-à-dire, de la nature de la substance accidentelle, ou de la quantité de cette substance qui peut être plus ou moins grande, & qui peut même se trouver dans les parties essentielles de la composition. En voulant donc distribuer les Pyrites selon les matieres qu'elles peuvent renfermer accidentellement, on doit envisager leur essence par deux côtés; c'est-à dire, qu'on doit les considérer en premier lieu, relativement à la partie métallique, & en second lieu, relativement au soufre & à l'arsénic, qui peuvent entrer dans leur composition.

Pour ce qui eſt du métal qui peut ſe rencontrer dans le minéral dont nous parlons, les Pyrites où il ſe trouve du cuivre, ont donné lieu à la diviſion des Pyrites en *Pyrites martiales* & en *Pyrites cuivreuſes;* dans les fonderies de Freyberg, on appelle *Pyrites cuivreuſes*, celles qui ne donnent que fort peu de cuivre, comme, par exemple, une, deux ou trois livres par quintal; mais en d'autres endroits, on donne ce même nom à celles qui contiennent ce métal en très-grande abondance, & que dans nos cantons on a coutume d'appeller *Mines de cuivre.* Cependant ſi l'on veut parler exactement, & ſi l'on compare les Pyrites cuivreuſes, avec celles qui ſont martiales & qui ne devroient point contenir de cuivre, on trouvera pourtant qu'il faudroit donner le nom de Pyrites cuivreuſes, à preſque toutes les Pyrites qui ſe tirent des fentes & des filons, c'eſt-à-dire, des vraies mines; au moins devroit-on donner ce nom à celles qui ſe trouvent dans les environs de Freyberg, vû que toutes contiennent une portion de cuivre, comme le prouve leur analyſe. Mais comme de petits atômes ou de légers veſtiges d'une ſubſtance, ne ſuffiſent point pour que l'on puiſſe dire qu'elle eſt de l'eſſence de la compoſition d'un corps, on peut fort bien ſe diſpenſer de porter le ſcrupule juſques-là.

D'un autre côté, il eſt étonnant que les Anciens ayant tant parlé des Pyrites cuivreuſes, n'ayent fait aucune mention des Pyrites martiales; cependant ils connoiſſoient des Pyrites qui ne donnoient point de cuivre, ou qui n'en donnoient qu'une quantité preſque imperceptible, il eût été non-ſeulement très-naturel d'examiner quelle pouvoit être leur terre métallique, mais encore il eût été très-facile de découvrir la nature de cette ſubſtance à l'aide de l'aiman; mais on a mieux aimé donner ſimplement le nom de Pyrites à celles qui étoient ferrugineuſes; & comme autrefois on n'étoit pas fort curieux de connoître ce qui pouvoit ſervir de baſe à la compoſition des mines, les Auteurs ont été à couvert des reproches que l'on auroit pu leur faire ſur cette omiſſion. Quelques-uns cependant les ont appellées Pyrites pierreuſes & Pyrites ſulfureuſes; mais ces noms au lieu de préſenter une idée claire, ne font que jetter dans de nouveaux embarras. Je comprends donc ici ſous le nom de Pyrites martiales ou ferrugineuſes, toutes celles, qui, quoiqu'elles ne contribuent pas à augmenter la quantité de cuivre, ou quoiqu'elles n'y contribuent que foiblement, ſont pourtant utiles & même néceſſaires dans la premiere fonte des mines de cuivre, parce qu'elles ſervent à y former la *matte*, qui n'eſt autre choſe que la partie métallique d'un grand volume de mine, rapprochée, miſe à l'étroit & réunie pour former une eſpece de régule; enfin quand on ne peut pas les employer à cet uſage, elles ſervent dans nos pays à faire du ſoufre & du vitriol; je dis dans nos pays, car il peut ſe faire que dans d'autres endroits on tire ces deux ſubſtances des Pyrites cuivreuſes, & même de celles qui ſont riches en métal.

Quand j'examine cette diviſion des Pyrites en martiales & en cuivreuſes, je trouve qu'en faiſant attention au principe, que le fer eſt la baſe de toutes les Pyrites, & en conſidérant qu'il eſt très-probable que le cuivre qui s'y rencontre n'eſt autre choſe que le produit d'une terre ferrugineuſe,re-

cuite & mûrie à un certain point, je trouve, dis-je, que cette division ne peut point être regardée comme exacte, & qu'elle ne partage pas les Pyrites en deux parties ou classes égales, vû que la premiere de ces parties l'emporte de beaucoup sur la derniere; cependant toute imparfaite que cette distinction soit au fond, on peut l'admettre dans les fonderies, parce qu'une grande quantité de Pyrites contenant beaucoup de cuivre, on peut fort bien leur laisser le nom du métal qu'elles fournissent; joignez à cela, que cette division peut avoir lieu, même dans l'Histoire Naturelle; parce qu'il n'y a point d'absurdité à nommer un arbre d'après le fruit qu'il porte, quoiqu'il ait été greffé sur un sauvageon, ou sur un arbre d'une autre espece : il faut ajoûter à ces raisons, que le cuivre faisant quelquefois près de la moitié de la masse de quelques Pyrites, on n'a pas tort alors de leur donner un nom qui se rapporte à la partie qui domine dans leur composition. Je ferai observer en passant, qu'il y a des Pyrites dans lesquelles on ne découvre pas le moindre vestige de cuivre; par conséquent, il est naturel de distinguer par le nom de Pyrites cuivreuses, celles qui contiennent une certaine quantité de ce métal.

II. On m'arrêtera peut-être ici, & l'on me dira que j'aurois dû commencer par les Pyrites *auriferes*, ou qui contiennent de l'or: je sçais qu'on en parle beaucoup, aussi bien que des prétendus grenats qui contiennent de l'or; mais voyons si en examinant la chose de plus près, ce qu'on en dit a quelque fondement.

Quand j'examine toutes les différentes substances dont on prétend pouvoir tirer de l'or, je trouve que ce sont ou des mines qui contiennent beaucoup de cuivre, ou des Pyrites ordinaires, qui ont extérieurement une belle couleur d'or. On prétend que les Pyrites contenant de l'or, se trouvent sur-tout en Hongrie, & cette opinion est très-fortement enracinée. Pour moi, je ne suis point en état d'en donner de description, ni d'indiquer rien de ce qui les caractérise : en effet, pour sçavoir ce qu'elles contiennent, il faudroit en avoir fait l'essai; mais comme ce n'est point ici le lieu de rapporter les essais que j'ai eu occasion de faire, vû que je me propose d'en parler dans le douzieme Chapitre de cet Ouvrage, je me bornerai pour le présent, à rendre compte de mes observations, & à exposer l'idée que j'ai cru devoir me former des Pyrites dont il est question.

J'observe donc en premier lieu, que la plus grande partie de ce qui a été débité sur cette espece de Pyrite, est entiérement faux & chimérique : nous devons une partie de ces erreurs à l'ignorance : quelques gens après avoir été séduits eux mêmes, en ont ensuite trompé d'autres involontairement; d'autres erreurs sont dûes à la mauvaise foi des hommes, qui promettent des merveilles pour tirer de l'argent des personnes crédules. A l'égard des premiers, je ne puis me dispenser de les avertir qu'on ne peut nullement compter sur les procédés que l'on prescrit pour traiter les prétendues Pyrites *auriferes* ; si elles contenoient réellement de l'or, il faudroit qu'on pût l'en retirer par la méthode ordinaire, & sans avoir recours à des secrets particuliers : si par hazard une opération pareille avoit une fois

donné un peu d'or, il faudroit que l'on examinât d'où il eſt venu ; & puiſqu'on n'a pas toujours le même ſuccès, il faudroit chercher la raiſon pourquoi après avoir une fois réuſſi, on ne peut plus y revenir, comme cela arrive très-ſouvent. En travaillant avec attention & en prenant garde à toutes les circonſtances, on découvrira la cauſe de ſon erreur ; ou bien, faute de ſçavoir à quoi attribuer le réſultât de ſes opérations, on appercevra peut-être par des travaux réitérés, que certaines choſes peuvent ſe produire d'une ſubſtance dans laquelle elles n'étoient point auparavant contenues : on conçoit aiſément qu'on ſe garde bien de publier des procédés de cette nature ; par conſéquent, on ne peut gueres compter ſur tout ce que les livres en diſent.

Quant aux charlatans, il y en a qui n'oſent pas avancer que ce ſoit de l'or tout formé qu'on tire de ces Pyrites ; ils ſe contentent de dire que c'eſt une ſubſtance *aurifique*, ou qui tient de l'or ; & quand l'effet ne répond point à leurs promeſſes, ils en rejettent la faute ſur l'*immaturité* ou ſur la *volatilité* de cet or prétendu : en ſe ſervant de cette défaite, ils ont recours à un ſubterfuge uſité dans les écoles, qui eſt la diſtinction entre l'acte & la puiſſance, ou entre ce qui exiſte en effet, & entre ce qui peut ſe réduire en acte. En effet, il eſt certain que les matieres qui ſervent de baſe aux Pyrites, le ſoufre ſur-tout, le fer, & même le cuivre & l'arſénic, ſont non ſeulement des agents très-puiſſans, mais encore il y a des opérations qui prouvent que ces ſubſtances ont de la diſpoſition à concevoir, & même à produire de l'or ; mais ce n'eſt point-là l'idée des gens dont je parle : ils prétendent que l'action, & la coction du ſoufre a déja exalté une portion aſſez conſidérable des principes métalliques, juſqu'à un degré qui approche beaucoup de la perfection de l'or. Mais comme leur prétention n'eſt étayée d'aucune preuve, il ſemble qu'ils confondent la *ſubtilité* dont parlent les Philoſophes hermétiques, avec la *volatilité* ; & ils ne diſtinguent pas *ſubtiliſer* de *ſublimer* (*ſubtiliſare & ſublimare*) : ſi leur prétention étoit fondée, il faudroit au moins que l'on pût une fois ſaiſir cet *or volatil*, & le faire voir ſous une certaine forme : ce ſeroit le moyen d'épargner des travaux pénibles à ceux qui s'amuſent à diſſiper leur bien par la cheminée de leur laboratoire, en cherchant la volatiliſation de l'or véritable.

J'obſerve en ſecond lieu, que dans le petit nombre d'expériences par leſquelles les Pyrites ont donné réellement de l'or, on s'eſt preſque toujours abuſé. On me donna une fois un échantillon de la Pyrite cuivreuſe de Schemnitz, qui étoit répandue en particules très-déliées dans du quartz blanc ; la perſonne qui me donna ce morceau, l'avoit pris ſur les lieux mêmes ; & elle m'aſſura très-poſitivement, que c'étoit une véritable *Pyrite aurifere*. Je trouvai que cet échantillon reſſembloit beaucoup à la Pyrite que l'on trouve à Freyberg, à une petite diſtance d'un endroit qu'on nomme Halſbruck ; c'étoit la même gangue ou matrice, la même eſpece de Pyrite, la même couleur, le même tiſſu, en un mot, la reſſemblance étoit ſi parfaite que l'on auroit cru que ces deux morceaux de Pyrite avoient été détachés du même filon. Ayant briſé cette mine, je l'examinai très-

attentivement pour voir si elle n'étoit pas entre-mêlée de quelque substance étrangere, je n'y découvris rien : malgré cela, elle donna à l'essai un marc & demi d'argent par quintal ; la chose me parut extraordinaire, je n'avois au moins jamais oüi dire qu'une simple Pyrite cuivreuse eût donné une si grande quantité d'argent ; & comme j'avois essayé cette mine sans en séparer la gangue ou la roche qui l'accompagnoit, cette expérience me surprit encore davantage. Je commençai à soupçonner que je n'avois point apporté assez de circonspection : je considérai de nouveau un petit morceau qui m'étoit resté de l'échantillon ; je le cassai, & je découvris enfin que cette mine étoit mêlée de mine d'argent rouge ; on voit par-là ce que l'on doit penser de la petite portion d'or qui se trouva dans l'argent qui avoit été tiré de cette Pyrite. Je ne dois point oublier d'ajoûter, que souvent on peut attribuer à l'or lui-même le produit de ces sortes d'expériences ; car il y a des mines dans lesquelles la Pyrite est mêlée de particules de ce métal (qui a même quelquefois pris une couleur noirâtre) si fines, qu'on a de la peine à le reconnoître, même à l'aide du microscope ou de la loupe : comme l'or se trouve souvent renfermé dans la roche la plus dure, lors même qu'il est en paillettes assez reconnoissables, on ne peut guere le découvrir, à moins de laver soigneusement la mine après l'avoir pulvérisée. En un mot, on doit observer ici qu'il y a une différence très-essentielle entre la Pyrite considérée comme telle, & entre une mine Pyriteuse qui peut se trouver mêlée de substances étrangeres.

On doit observer en troisieme lieu, qu'il y a du mal-entendu dans presque tout ce qui a été dit sur les Pyrites *auriferes*. Souvent des Pyrites ont extérieurement la couleur de l'or, & c'est par cette raison que les anciens Naturalistes ont nommé *Pyrites aurei coloris* celles qui étoient ainsi colorées ; mais de même que Boyle a fait voir que l'éclat du ver luisant, n'est pas produit par un véritable phosphore que l'on puisse tirer du corps de cet insecte, par le moyen du feu, ainsi on ne doit point croire que la couleur extérieure des Pyrites indique quelque substance que l'on puisse en séparer : je ferai voir dans la suite, que les causes qui leur donnent leur éclat ne sont qu'extérieures.

J'ajouterai enfin à ces trois observations, que les essais que l'on a faits sur les Pyrites pour en tirer de l'or, n'ont abouti le plus souvent qu'à y en découvrir de très-petits vestiges ; cette raison n'est donc point suffisante pour faire une classe particuliere pour les *Pyrites auriferes* ; presque toutes les especes de pierres & de mines, nous présentent les mêmes phénomenes ; de plus, on découvre une petite portion d'or dans plusieurs morceaux d'argent natif, & jusques dans de l'argent rafiné, quoiqu'on n'employe point de Pyrites dans cette opération ; on ignore si la même chose n'arrive pas à toutes les mines d'argent. J'obmets ici plusieurs autres circonstances qui pourroient concourir à prouver la même chose.

Mais supposé qu'on voulût faire une classe particuliere pour les Pyrites *auriferes*, ne faudroit-il pas alors en faire une autre pour les Pyrites qui contiennent de l'argent ? Ce métal se trouvant ordinairement avec l'or, je ne vois point ce qu'on auroit à répondre à cette objection. Cependant

si l'on veut admettre cette classe, il faut prendre garde sur-tout de ne point se laisser tromper par la couleur; sans cette précaution, le *mispikkel* ou la Pyrite arsénicale, c'est-à-dire, la Pyrite blanche, ou le *Pyrites argentei coloris*, des anciens, l'emporteroit sur toutes les autres, quoique d'ailleurs elle soit beaucoup moins chargée d'argent que les Pyrites jaunâtres & jaunes. En second lieu, il faudroit convenir d'un point de séparation, où l'on cesseroit de nommer ce minéral simplement Pyrite, & où l'on commenceroit à le nommer *Pyrite d'argent*. En effet, presque toutes les Pyrites du monde contiennent un peu d'argent, ne fût-ce que le quart d'une drachme, ou d'un gros par quintal; outre cela, il faudroit encore sçavoir si une Pyrite considérée comme telle, c'est-à-dire, si une Pyrite pure & sans aucun mêlange étranger, peut donner jusqu'à une demi-once d'argent par quintal.

Il faut observer ensuite qu'on ne pourroit pas mettre dans cette classe les Pyrites qui contiendroient de l'argent natif. Il est vrai qu'il est extrêmement rare de trouver ce métal en feuillets, ou en filets sur une Pyrite pure & compacte, sur laquelle il ait été, soit appliqué, soit apporté par les exhalaisons minérales, ou soit qu'il en soit sorti; mais ce dernier cas ne s'est jamais vû. Un examen exact désabuse souvent d'une fausse idée que l'on s'étoit formée: il est vrai que M. Lichtwer, Greffier des mines, homme très-versé dans la Minéralogie, m'a fait voir à Dresde, une Pyrite très-compacte, qui venoit de Norwége; elle étoit traversée par un filet d'argent natif qui en sortoit; mais je ne puis me persuader pour cela que cet argent soit sorti de la substance de la Pyrite; je croirois plutôt que ce fil d'argent existoit avant que la Pyrite eût été formée, & qu'il en a été enveloppé postérieurement à sa formation; il y a même apparence que cet argent avoit, pour ainsi dire, sa racine dans le quartz ou dans le spath, dont on voyoit encore des restes attachés à la Pyrite dont il est question. Cet exemple qui est tout-à-fait singulier, doit être rapporté au principe que j'établierai dans les Chapitres V^e^ & XII^e^, en parlant de la formation des mines en général & de la Pyrite en particulier. On me demandera peut-être, pourquoi l'or & l'argent qui sont ainsi formés à la surface de la Pyrite, ou dans son intérieur, ne se trouvent jamais de façon à faire présumer qu'ils tirent leur origine & leur substance de la Pyrite? A cela, je réponds que rien ne me surprend plus que de voir que l'on s'opiniâtre à vouloir trouver dans une chose ce qui n'y est qu'idéalement & hypotétiquement. Il pourroit résulter de-là, qu'il y a lieu de croire que l'on ne doit point chercher des Métaux précieux dans la Pyrite; mais encore un coup, il faut prendre garde de confondre la Pyrite qui contient de l'argent, avec la roche ou le quartz chargé d'argent natif qui l'enveloppe assez souvent: cette erreur n'est pas fort à craindre dans nos pays; mais la chose pourroit arriver ailleurs. J'ai moi-même reçu de Norwége un morceau de mine dont la matrice ou gangue étoit un quartz mêlé d'un talc ou mica gris feuilleté, qui contenoit de petites lames ou paillettes d'argent; on lui donnoit le nom de *Pyrite d'argent*, quoiqu'elle ne contînt rien qui ressemblât à de la Pyrite. Après tout, s'il étoit possible de trouver une Pyrite pure qui étant

ſoigneuſement dégagée de toute ſubſtance étrangere, méritât le nom de *Pyrite d'argent*, préférablement à tout autre, il faudroit encore chercher à ſe rendre intelligible aux perſonnes chez qui cette façon de parler n'eſt point en uſage, c'eſt-à-dire, aux ouvriers des mines & aux fondeurs ; car les recherches du Naturaliſte ſont trop étroitement liées avec leurs travaux, pour qu'il puiſſe négliger le ſoin de ſe rendre intelligible pour eux.

III. Les autres matieres contenues dans les Pyrites, ont encore donné lieu à d'autres diſtributions. C'eſt ainſi qu'on les a diviſées en Pyrites *ſulfureuſes*, en *vitrioliques*, en *arſénicales*, &c. En examinant la choſe de près, il eſt aiſé de voir que la diſtinction des Pyrites en ſulfureuſes & en vitrioliques, ne peut point ſubſiſter ; car toutes les Pyrites qui contiennent du ſoufre, donnent auſſi du vitriol ; & toutes celles qui donnent du vitriol, doivent néceſſairement contenir du ſoufre : il ſuffit d'obſerver, qu'il faut d'abord commencer par en tirer le ſoufre, & qu'après que le ſoufre en a été dégagé, il faut en tirer le vitriol, ce qui peut ſe faire, même à pluſieurs repriſes ; & la Pyrite lorſqu'elle a été une fois miſe dans l'état où elle doit être pour donner du vitriol, a perdu ſon ſoufre irréparablement. On peut faire ſervir l'orge à deux uſages, ainſi que la Pyrite ; on peut d'abord en faire de la bierre, & enſuite on peut en tirer une liqueur ſpiritueuſe, après l'avoir déja employé à braſſer de la bierre ; mais il eſt impoſſible de faire de la bierre avec de l'orge dont on a déja tiré de l'eſprit ardent : je ne penſe pas que cette double utilité que l'on peut retirer de l'orge, nous mette en droit d'en compter deux eſpeces & de le diſtinguer en celui qui eſt propre à faire de la bierre, & en celui qui eſt propre à donner une liqueur ſpiritueuſe.

Quoique la diſtribution des Pyrites, dont il eſt ici queſtion, ſoit mal fondée, je ne puis dire à combien d'erreurs & de fauſſes idées elle a donné lieu. On parle des Pyrites ſulfureuſes & des Pyrites vitrioliques, comme ſi elles différoient eſſentiellement entre elles ; comme ſi le vitriol entroit eſſentiellement dans la compoſition des unes, de la même façon que la plus grande partie d'entre elles, contiennent déja un vrai ſoufre ; & enfin, comme ſi les unes pouvoient aller de pair avec les autres ; tandis que l'on ſçait que l'on n'en tire le vitriol qu'après en avoir dégagé le ſoufre ; mais quoique cette diſtribution ne ſoit pas bien fondée, on ne doit pas rejetter entiérement ces deux dénominations, & il y a des cas où elles peuvent être employées. A Geyer, en Saxe, on fait principalement uſage de deux eſpeces de Pyrites ; on apporte l'une de Johann-Georgen-Stadt, & on tire l'autre d'une mine qui eſt ſur les lieux : on peut tirer du ſoufre de l'une & de l'autre de ces Pyrites ; cependant on n'en tire que de la premiere, vû que l'autre étant fort impure & mêlangée, la grandeur de ſon volume demanderoit un travail trop long & trop diſpendieux, relativement au profit qu'on en tireroit. Cependant on ſe ſert de toutes les deux pour faire du vitriol : on employe la premiere, parce qu'après que le ſoufre en a été dégagé, elle eſt toute préparée pour faire, ou, pour ainſi dire, pour *concevoir* du vitriol, ou, parce qu'au moins le profit que l'on tire du ſoufre, aide à ſupporter les frais que demande la préparation du vitriol : on employe auſſi

la derniere, parce que pour être mise en état de produire du vitriol, elle n'exige qu'un grillage ordinaire, & par-là on épargne les frais de la distillation du soufre, qui sont assez considérables, à cause du fourneau, des vaisseaux, & des soins que ce travail exige : comme les parties étrangeres qu'elle contient, & sur-tout la mine de fer qui s'y trouve jointe en abondance, sont causes qu'on ne se sert point de la Pyrite de Geyer pour en tirer du soufre, quoiqu'elle en contienne très-certainement, on ne peut point sçavoir fort mauvais gré aux ouvriers de cet endroit de ce qu'ils l'appellent *Pyrite vitriolique*, pour la distinguer en quelque façon de la Pyrite sulfureuse. Comme la Pyrite de Johann-Georgen-Stadt, ne laisse pas de rendre du vitriol, & comme après avoir été grillée de nouveau, & exposée ensuite à l'air, elle en donne même à différentes reprises, il ne faut point s'imaginer que la Pyrite de Geyer l'emporte sur elle ; cette derniere au contraire est épuisée beaucoup plutôt, & donne à peine trois fois du vitriol.

Au reste, on n'auroit peut-être pas tort de croire que ceux qui ont introduit ces différentes dénominations des Pyrites, ont eu en vûe celles qui se vitriolisent d'elles-mêmes ; peut-être ont ils pensé que ces sortes de Pyrites ne contenoient pas de soufre, & que le vitriol occupoit sa place. Toutes les expériences & toutes les connoissances que j'ai pu acquérir, concourent à me persuader que toutes les Pyrites qui contiennent du soufre, produisent d'elles-mêmes du vitriol, cependant moins promptement les unes que les autres, & quelques-unes même avec tant de lenteur qu'il est impossible d'attendre la fin de l'expérience pour s'en convaincre entiérement : on auroit pourtant quelque raison d'appeller *Pyrites vitrioliques* par excellence, celles dont la substance se change en vitriol sans laisser presqu'aucun résidu ; telles sont la terre martiale de Hesse, que les Auteurs appellent aussi *Magnésie vitriolée* ; & en général, toutes les Pyrites qui n'étant composées que de fer & de soufre, ne contiennent aucune autre matiere étrangere ; elles sont ordinairement d'une figure sphérique ou arrondie.

IV. La division des Pyrites en *sulfureuses* & en *arsénicales*, est mieux fondée que celle dont je viens de parler : on doit mettre dans la classe des Pyrites sulfureuses, en premier lieu, toutes celles que les mineurs & les fondeurs appellent simplement *Pyrites*, & qu'ils employent pour la formation de la matte, & pour faire du soufre. En second lieu, toutes les Pyrites cuivreuses & toutes les mines de cuivre ; il est vrai que dans nos pays on ne cherche pas à en tirer le soufre, quoiqu'elles en contiennent ; cependant les Pyrites arsénicales qui font la seconde classe de cette division, ressemblent aux sulfureuses par leur partie métallique, & sur-tout par le fer qu'elles contiennent, mais elles en different considérablement par la nature de leur substance volatile : il est vrai que l'on trouve un grand nombre de Pyrites qui réunissent à la fois le soufre & l'arsénic ; mais il y en a d'autres qui ne contiennent aucun vestige d'arsénic, & d'autres encore qui ne contiennent point de soufre : de plus, il faut remarquer que, quoique ces deux substances ayent de la disposition à se trouver ensemble,

elles ne peuvent point être transformées l'une dans l'autre, comme on pourroit le dire du soufre & du vitriol ; car il est impossible que l'arsénic donne du soufre, ou que le soufre produise de l'arsénic.

On voit donc que cette division des Pyrites est établie sur des fondemens beaucoup plus solides que plusieurs de celles dont j'ai parlé, & sur-tout de celles que je viens d'exposer en dernier lieu. Cette division n'est point fondée sur les différentes utilités que l'on tire des Pyrites ; mais sur la différence des parties essentielles de leur composition : il seroit seulement à souhaiter que l'on voulût entendre raison là-dessus, aux environs de Freyberg & dans beaucoup d'autres endroits où le nom de Pyrite arsénicale n'est pas en usage. Il est certain que ce minéral se trouve en très-grande abondance dans nos cantons, quoiqu'il y porte un autre nom : nous l'appellons *mispikkel* ou Pyrite blanche ; mais il est probable que l'on connoîtroit plus précisément le nom qui lui convient ; si les atteliers d'arsénic étoient moins éloignés de nous ; il faut encore dire ici que la mine noire d'arsénic, que quelques-uns appellent *Cobalt écailleux* ou *Cobalt testacée*, a une propriété qui fait qu'à la rigueur on ne peut pas lui donner le nom de Pyrite ou de Pyrite arsénicale, sous lequel pourtant on le désigne ordinairement : ce minéral est une composition entiérement volatile, qui ne laisse point en arriere de terre fixe ; c'est-à-dire, c'est une mine d'arsénic toute pure ou un arsénic vierge, semblable à celui qui a été obtenu par la sublimation ; par conséquent, comme il n'entre dans sa composition qu'une seule partie de la substance Pyriteuse, & comme elle ne contient absolument rien de métallique, ce qui est pourtant essentiel à toute Pyrite, on conçoit que ce seroit abuser des termes, que de lui donner ce nom.

V. Il est encore à propos de considérer ici la dénomination de *Pyrite d'orpiment*, & d'indiquer en même tems les méprises où l'on peut être tombé à son sujet. L'orpiment n'est autre chose que de l'arsénic pénétré de soufre, ou de l'arsénic à qui le soufre fait prendre une couleur aurore : c'est mal-à-propos que quelques gens ont cru qu'il avoit pour base une espece de Pyrite dont les propriétés sont entiérement différentes de la Pyrite arsénicale. Cet orpiment ne contient à la vérité, que des substances, qui entrent dans la composition de la Pyrite ; mais il est rare qu'on trouve des Pyrites qui les contiennent toutes, sur-tout dans la proportion qui seroit nécessaire pour en tirer de l'orpiment ; il faut par conséquent mêler ensemble plusieurs especes de Pyrites pour faire de l'orpiment.

Dans la distillation du soufre, la plûpart des Pyrites sulfureuses, qui pour l'ordinaire contiennent une portion d'arsénic, donnent à la fin de l'opération, sinon de l'orpiment, du moins quelques portions légeres de cette combinaison : pour s'en convaincre, on n'a qu'à faire attention que dans la purification du soufre crud, on obtient un sublimé transparent, d'un rouge souvent aussi vif que celui d'un rubis, & une poudre de couleur orangée, qui se forme lorsqu'on pousse le feu jusqu'à un certain point, & même sans que le feu soit très-vif. On aura encore une preuve évidente de ce que je viens de dire dans le résidu que l'on a coutume d'appeller *Scories de soufre* : soit qu'on l'examine tel qu'il est, soit qu'on ne le considere

qu'après une nouvelle opération, on trouve que les aires sur lesquelles on fait griller des Pyrites, se couvrent d'un vernis ou d'un enduit rouge : il y a des Pyrites qui en donnent un peu plus que d'autres, en raison de la proportion dans laquelle l'arsénic se trouve avec le soufre. Mais si l'on demande plus que de simples vestiges, il faut avouer que l'on ne trouvera que difficilement une Pyrite combinée par la nature, de maniere que par elle-même, sans addition & sans mêlange, elle donne de l'arsénic jaune ou de l'orpiment en quantité suffisante : elle donnera ou simplement du soufre, ce qui arrive le plus ordinairement, ou simplement de l'arsénic sous la forme d'une suie. En voici la raison : pour faire de l'orpiment, il faut que dans le mêlange, il entre trois ou quatre parties d'arsénic contre une partie de soufre ; or, il est extrêmement rare de trouver une Pyrite ainsi composée, du moins, je n'en ai jamais vu qui fût dans ce cas ; j'ai remarqué au contraire que toutes les Pyrites qui étoient très-chargées d'arsénic, contenoient trop peu de soufre ; & que celles qui étoient suffisamment pourvues de soufre, ne renfermoient qu'une très-petite portion d'arsénic.

Quand on veut faire cette composition artificiellement, on ajoute pour l'ordinaire à la Pyrite blanche ou au *misspikkel*, des scories ou résidus de la distillation du soufre ou de la Pyrite sulfureuse, opération que je décrirai dans un autre endroit. On voit donc que l'on pourroit encore, comme font quelques personnes, donner le nom de *Pyrite d'orpiment* à la Pyrite blanche ; mais en se servant de cette dénomination, il faudroit, pour éviter toute équivoque, donner en même tems une explication suffisante de la chose, & remarquer que cette Pyrite pure, c'est-à-dire, lorsqu'elle n'est mêlée d'aucune substance étrangere & sur-tout de Pyrite sulfureuse, ne peut point donner d'orpiment. Au reste, il ne paroît pas impossible que l'on pût trouver des Pyrites, dans lesquelles le soufre & l'arsénic se trouvassent, sinon dans une proportion parfaite, au moins dans des quantités convenables ; je ne dis pas seulement pour produire de l'orpiment, car, à tout bien considérer, il n'y a presque pas de Pyrite dont on ne puisse en tirer ; mais encore pour en donner autant qu'il en faut pour dédommager des frais de l'opération. Mais ce n'est pas de ces Pyrites rares, dont les ouvriers se servent pour la préparation de l'orpiment ; ils employent pour cela, des Pyrites communes, & ils en prennent de deux especes ; c'est-à-dire, de blanches & de jaunes ; ou bien ils les mêlent avec des scories de soufre. C'est à ces Pyrites que dans nos cantons on donne le nom de *Pyrites d'orpiment*, à cause de l'usage auquel on les employe, quoique ce nom ne leur convienne pas strictement, & quoiqu'on dût plûtôt les appeller *Pyrites arsénicales.*

On voit par ce qui vient d'être dit, que l'orpiment ne peut point être regardé comme faisant partie de la composition de la Pyrite, mais qu'il est formé par les combinaisons de deux des parties de la Pyrite, c'est-à-dire, de l'arsénic & d'une certaine portion de soufre ; c'est donc un produit dont les parties sont en effet contenues dans la Pyrite, mais elles n'y sont que dispersées & séparées les unes des autres, & il faut que l'art les rapproche,

en les dégageant principalement de la terre métallique & non métallique, vû que ſans cela, elles ne formeroient jamais la combinaiſon, que nous appellons *orpiment* ou *arſénic jaune*.

VI. Les fondeurs voudroient encore que l'on fît une claſſe particuliere pour les Pyrites, qui ſervent à former la matte. Dans les fonderies des mines, on entend par *matte* une ſubſtance ou un régule métallique, formé par les mines qui ont été rapprochées & réduites en un plus petit volume, par le moyen de la premiere fonte, ou fonte à dégroſſir. Les différens noms qu'on donne à ce régule, ſont empruntés, ſoit de l'opération qui le produit, ſoit du plomb, ſoit du cuivre qui y dominent. Dans la premiere fonte des mines pauvres qui ſont répandues dans un grand volume de quartz, ou de roche, ou de blende, & qui ne peuvent point être dégagées de leur roche ou gangue par aucune autre voye, ſans avoir fait précéder le grillage, on les fond à l'aide des Pyrites qui ſe trouvent déja dans la miniere, ou qu'on leur joint à deſſein durant la fuſion, de façon que ces mines ſe rapprochant, ou ſe mettant en un volume beaucoup plus petit, forment un corps qui reſſemble plûtôt à une pierre qu'à du métal; & c'eſt par cette raiſon que les ouvriers d'Allemagne lui donnent le nom de *Pierre crue* (*Rohſtein*) qui répond à celui de *matte*.

On demandera quelles ſont les Pyrites qui peuvent être employées pour la formation de la matte, & ſi elles different en quelque choſe de celles dont nous avons fait juſqu'ici l'énumération ? Elles n'en different aucunement. Sont-ce les Pyrites blanches ou arſénicales ? On prétend que non : cependant il y auroit quelque choſe à dire ſur cela qui mériteroit au moins quelque attention. Seront-ce les Pyrites d'or ou d'argent ? Elles ſeroient fort bonnes ſi on en avoit. En un mot, ce ſont les Pyrites ſulfureuſes en général, les cuivreuſes en particulier, & les mines de cuivre elles-mêmes que l'on peut y employer, ſi la nature du traitement, qui varie infiniment par la diverſité des mines, peut le permettre. On voit donc que les Pyrites propres à faire la matte, ſont déja compriſes dans la troiſieme claſſe que j'ai établie plus haut ; & que leur dénomination ſe rapportant uniquement à l'uſage que l'on en fait, n'indique aucunement une compoſition qui differe de celles des autres Pyrites.

VII. Après avoir examiné les diviſions fondées ſur la compoſition des Pyrites, ſi nous paſſons à leur aſpect extérieur, nous trouvons qu'elles ne ſont ni de la même figure, ni de la même couleur. Ce minéral, comme un vrai Protée, ſe montre ſous toute ſorte de formes différentes : tantôt il eſt rond, tantôt anguleux, tantôt allongé, tantôt feuilleté, tantôt blanc, tantôt jaune, &c. J'ai cru devoir donner la repréſentation de ſes variétés principales ; & je joins ici une Table où l'on pourra les diſtinguer d'un ſeul coup d'œil.

LA PYRITE.	PYRITES.
I. Qui a une figure déterminée.	I. *Idiomorphus.*
1. ronde.	*rotundus.*
(*a*) ſphérique.	*ſphæricus.*

(*b*) demi-

LA PYRITE.	PYRITES.
(*b*) demi-ſphérique.	*hemi-ſphæricus.*
ſtriée.	*radiatus.*
feuilletée.	*lamellatus.*
(*c*) ovale.	*ovalis.*
en mammelons, comme;	
(*d*) en grappe de raiſin.	*botryites.*
(*e*) en forme de crete.	*criſtatus.*
2. anguleuſe.	2. *anguloſus.*
(*a*) quadrangulaire.	*tetraedros.*
(*b*) hexaëdre.	*hexaedros.*
(*a*) cubique.	*cubicus ſeu teſſulatus.*
(*b*) oblongue.	*oblongus.*
(*c*) rhomboïde.	*rhomboïdes.*
(*d*) cellulaire.	*cellularis ſeu favi formis.*
(*c*) à huit côtés.	*octaedros.*
(*d*) à dix côtés.	*decaedros.*
(*e*) à douze côtés.	*dodecaedros.*
(*f*) à quatorze côtés.	*decateſſeraedros.*
(*g*) priſmatique.	*priſmaticus.*
(*h*) à côtés irréguliers.	*trapezius.*
3. en facettes.	*bracteatus.*
4. fiſtuleuſe.	*fiſtuloſus.*
II. Formée ſur quelqu'autre corps.	II. *Synmorphos.*
1 bois changé en Pyrite.	*lithoxyloides, quaſi fibroſus.*
2 conchite.	*conchites.*
3 cochlite.	*cochlites.*
4 cylindrique.	*cylindricus ſeu linceus.*
5 en pyramide.	*turbinites ſeu pyramidalis.*
6 conique.	*conicus.*
7 en aſtroïte.	*aſtroïtes, &c.*

Je repréſente ſur les planches ci-jointes les Pyrites les plus remarquables, figurées de la maniere qui vient d'être dite ; & l'on trouvera ſur la derniere, toutes les autres variétés que j'ai obſervées, ſur-tout dans les figures anguleuſes de ce minéral : cependant toutes ces diverſités ſe réduiſent à des figures ſphériques & anguleuſes ; & quoique cette diviſion des Pyrites n'aye d'autre fondement que la figure extérieure, elle comprend tous les exemples dont la regle & le compas peuvent déterminer les figures. Il eſt vrai que la Pyrite qui ſemble être compoſée de feuillets placés les uns à côté des autres, & celle qui, ſemblable à un morceau de bois, n'eſt qu'un aſſemblage de fibres paralleles, ne paroiſſent point d'abord ſuivre les mêmes loix ; mais la premiere eſt réellement anguleuſe à ſes extrémités ; outre cela, elle n'eſt pas tellement feuilletée, qu'on puiſſe ſéparer les lames qui la compoſent les unes d'avec les autres, comme celles du ſpath

ou du talc (*glacies mariæ*) ; cette ſtructure n'a même rien qui doive ſurprendre ; ne peut-on pas donner une infinité de formes à un édifice de quelque figure que ſoient les pierres que l'on employe à ſa conſtruction ; & feroit-il impoſſible de former un quarré avec des pierres arrondies ? Quant à la derniere dont je ſuis redevable à M. Roſinus, on ne peut point non plus en ſéparer les fibres, elle n'a reçu la figure qu'elle a que du morceau de bois dont elle a été formée, ou qui lui a ſervi de moule.

En conſidérant même les Pyrites ſphériques, qui ne ſont réellement compoſées que de rayons & de pyramides, on trouve que les baſes de ces pyramides, s'étendent non-ſeulement au-delà de la circonférence de la ſphere ; mais encore qu'elles s'y terminent en angles & en facettes de toutes ſortes de figures ; on peut les voir repréſentées dans les planches ci-jointes aux numeros 7, 8, 9 & 10, & on peut même les découvrir ſans le ſecours de la loupe ſur les Pyrites qui paroiſſent les plus liſſes. Ce que je viens de dire, ne doit s'entendre que des Pyrites ſphériques, telles que ſont celles de Heſſe, de Toeplitz & d'Altſattel ; car celles qui ſont hémiſphériques, & celles qui ont la figure d'un roignon, telles que celles que l'on trouve dans les mines de Freyberg, où on leur donne le nom de *Cobalt*, elles en different conſidérablement : leur tiſſu n'eſt point formé par des rayons qui aillent du centre à la circonférence ; il n'eſt compoſé que de lames appliquées les unes ſur les autres, & qui peuvent ſe détacher ; ou, comme elles ſont compoſées de rayons qui ſe réuniſſent dans différens centres & non dans un ſeul, il eſt impoſſible qu'il en réſulte une figure parfaitement ſphérique. Les numeros 11, 12, 13 & 14, des planches ci-jointes, en donneront une idée plus claire.

Les Pyrites tétraëdres ou à quatre côtés, ſont les plus rares de toutes les Pyrites anguleuſes ; elles ne ſe trouvent que très-rarement ſur des cryſtalliſations, ou attachées ſur du quartz où elles ont été portées par des exhalaiſons minérales. La Pyrite pyramidale à quatre faces, eſt plus rare encore, une face étroite fait ſa baſe ; & les trois autres faces ſont d'égale longueur, & vont ſe terminer en une même pointe ou ſommet. Les Pyrites hexagones au contraire ſont les plus communes ; ſouvent leurs angles ſont auſſi réguliers que s'ils avoient été formés avec la regle ; j'ai ſur-tout remarqué cette régularité dans des Pyrites qui me ſont venues des environs de Temeſwar ; celles qui ont cette figure parmi les Pyrites de Pretſchendorf, qui n'eſt pas fort éloigné d'ici, ont des angles un peu moins réguliers ; elles forment tantôt des hexagones-oblongs, tantôt des trapézoïdes, tout-à-fait irréguliers, avec des côtés enfoncés, en de certains endroits obliques & avec des angles briſés ; mais on n'exige point une régularité parfaite dans des diviſions méthodiques de ces ſubſtances ; & l'on eſt en uſage de comprendre ſous le nom de Pyrites cubiques, celles mêmes dont les angles & les côtés ſont irréguliers. On doit remarquer que les Pyrites cubiques dont je viens de parler & qu'on trouve aſſez communément toutes enſemble dans la même mine, comme cela ſe voit à Pretſchendorf, affectionnent les endroits où l'on ne trouve jamais celles qui ſont octogones, ou d'un plus grand nombre de côtés.

Pour donner ici en passant une idée de la formation des fentes & des cavités tapissées de crystaux, que les Allemands nomment *Drusen*, & que j'aurai occasion d'examiner ci-après, je dois faire observer que ces crystaux transparens & souvent pénétrés & colorés par différens sucs métalliques, tirent leur origine d'une eau qui a long-tems séjourné dans les cavités où elle a été renfermée, & ces crystaux ne sont que des especes de sels qui s'y sont crystallisés; différentes vapeurs minérales, ayant ensuite pénétré dans ces fentes ou cavités par toutes sortes de routes, elles y ont porté les matieres propres à former des mines, & sur-tout des Pyrites; elles les ont ordinairement répandues à la surface, & quelquefois même elles ont formé des incrustations qui ont recouvert entiérement ces crystaux : au reste, avec quelque attention que j'aie observé, je n'ai point encore trouvé jusqu'à présent, que les Pyrites qui sont contenues dans ces cavités, quelle que soit leur figure, différassent en rien des autres, & méritassent aucune préférence. Quant aux minieres qui sont formées d'une substance tendre, composée d'une matiere argilleuse, marneuse ou talqueuse, & aux fentes ou cavités remplies d'une terre grasse & savoneuse, que les Allemands nomment *Schmeer-klufte*, qui, quoique enchassées dans des rochers très-durs, ne laissent pas de contenir une espece de moëlle ou de substance très-tendre, elles semblent être plus disposées à produire des Pyrites ou cubiques ou hexagones, que toutes les autres Pyrites anguleuses; je dis anguleuses, car il n'est pas rare d'en trouver de sphériques dans une matrice talqueuse & dans de l'ardoise.

Quant aux Pyrites prismatiques que j'ai représentées dans la figure 27, j'ai remarqué qu'elles sont encore moins communes que les quadrangulaires, & qu'on doit les regarder comme les plus rares de toutes. Celle que j'ai donnée pour exemple, a commencé à prendre naissance sur une colonne de crystal qui étoit dans une cavité tapissée de crystaux; mais cette colomne se terminoit à une certaine hauteur, & la matiere Pyriteuse continuoit à former ensuite toute seule la plus grande partie du prisme. Je me rappelle encore d'avoir vû il n'y a pas fort long-tems une de ces crystallisations, sur laquelle étoit attachée une Pyrite cuivreuse parfaitement prismatique, & équarrie comme une solive.

La Pyrite cellulaire hexagone que l'on trouve dans le territoire de Freyberg, à Hohenbircken, à Croener, &c, n'est pas non plus fort commune : elle a cela de particulier, que les petites cellules dont elle est composée, sont quelquefois remplies de galene ou de la mine de plomb en cubes, & que, quoique ces petits cubes n'y tiennent pas plus fortement que de mauvaises dents ébranlées dans une mâchoire, ils joignent pourtant si exactement les parois ou côtés intérieurs de ces cellules, qui sont cependant inégaux, que l'on diroit qu'on a pris beaucoup de peine pour les y adapter.

Les Pyrites arrondies, sont ou sphériques ou demi-sphériques. Les sphériques ont un centre commun, d'où partent des rayons qui vont à la circonférence qu'ils débordent, & où ils forment soit des facettes polies, soit des pointes; il est vrai que souvent ces extrémités ne sont presque point

ſenſibles ; & à conſidérer à la ſimple vue les Pyrites arrondies, on a de la peine à imaginer qu'elles ſoient raboteuſes ; cependant elles le ſont toutes, & pluſieurs le paroiſſent même au premier coup d'œil ; au moins on verra très-facilement que l'on ne peut point regarder comme exactement arrondies, celles qui ſont formées d'un aſſemblage de parties ſemblables à des écailles placées les unes ſur les autres, ou celles qui ſont formées d'un amas de grains réunis , qui n'ont point été détachés les uns des autres.

Les Pyrites demi-ſphériques, ne ſont arrondies que d'un côté, & ſont ou ſtriées ou feuilletées ; elles contiennent ordinairement un ſoufre impur, c'eſt-à-dire, mêlé d'arſénic, & quelquefois même d'une portion de cuivre ; au lieu que les Pyrites ſphériques, ſont pour la plûpart privées d'arſénic & de cuivre, & par conſéquent elles ſont propres non-ſeulement à donner du ſoufre très-pur, mais encore de très-bon vitriol martial.

Outre les Pyrites ainſi figurées, il y en a auſſi qui ſont rondes, applaties & ovales ; on les appelle *Pyrites en roignons*. On en trouve encore qui ont la forme d'une grappe de raiſin. Voyez *numero* 14, & qui ne ſemblent compoſées que de petites boules ou mammelons : peut-être doit-on placer dans la même claſſe, celles qui reſſemblent à une crête de coq, qui eſt une figure aſſez ordinaire à l'hématite ou ſanguine. Voyez *la figure du numero* 13.

Les Pyrites cylindriques, ont pris cette figure, parce qu'elles ont été comme moulées dans la coquille que nous appellons *bélemnite* : les Pyrites coniques ou turbinites, &c, ont toutes été formées par la nature dans de certaines eſpeces de coquilles qui leur ont ſervi de moules. Voyez *les figures des numeros* 15, 16, 17, 18, 19 & ſuivans juſqu'à 26.

Le célebre Scheuchzer, dit, que les Pyrites ſphériques, ſe trouvent très-communément en Suiſſe ; il ajoute, que les pluyes & les torrens les détachent du ſommet des Alpes ; qu'on les regarde comme des pierres de foudre ; qu'elles ne ſont pas liſſes & unies, mais inégales, raboteuſes & comme couvertes de rouille ; en les caſſant, on trouve qu'elles ſont d'un tiſſu ſtrié dans l'endroit de la fracture ; elles brillent comme de l'or & de l'argent, &c. Mais quand ce même Auteur les appelle *Pyrites æreos*, ou *Pyrites cuivreuſes*, il faudroit ſçavoir ſi cette dénomination eſt fondée ſur le métal qu'elles contiennent, ou ſur la couleur qu'elles ont ; au moins, je ne puis pas dire avoir jamais vu de Pyrite ſphérique, qui contînt le moindre veſtige de cuivre. (Voyez Scheuchzer, *Itinera Alpina, page* 2). On dit auſſi que dans l'iſle Staritzo, il ſe trouve des Pyrites qui ont la figure d'une orange ou d'un limon ; ce qui doit paroître bien tentant à ceux qui cherchent l'or par-tout ; c'eſt qu'on dit de ces Pyrites, que l'on trouve dans leur intérieur la forme d'un étoile mêlée d'or, d'argent & d'une couleur brune *.

* Voyez *Strauſſii Itinerarium*, p. 97. & G. *Agricola in-fol.* « *Pyrites rotundi*, dit-il, *in* » *Pruſſia digitos rectos & incurvos exprimentes ſunt ; cylindrici teretes, in argillarum venis ; oblongi & intus ut fiſtulæ cavi, quales* » *Hanoveræ inveniuntur in commiſſuris ſaxi,* » *calcis ochrâ obducti, teſſeræ figuræ in rivis &* » *fluminibus ; ovales inſtar concharum in Hildesheimio ; uvæ ſimiles ; modò quadrati, modò* » *turbinati ; virgulæ plures erectæ ; figuræ favis* » *ſimiles ; tenuiſſimæ bracteæ*, p. 658.

Quoique le célebre Bauhin, dans son Traité des Eaux de Bol, donne une très-longue énumération des Pyrites figurées, qui se trouvent dans le pays de Wirtemberg, aux environs de la source qu'il décrit, on n'y apprend que des noms & des figures; cet Auteur ne donne aucune division de ce minéral, propre à soulager la mémoire des Lecteurs; & il n'examine aucunement la nature de la Pyrite en général, quoiqu'il s'en trouve une très-grande abondance dans le voisinage des eaux thermales dont il parle, ce qui devoit l'engager à en faire un des principaux objets de ses recherches: outre cela, il multiplie les figures des Pyrites sans nécessité; il met des différences dans des choses qui ne sont qu'accidentelles & très-peu importantes, ou qui n'existent que dans son imagination. A en juger par les noms & les figures que Bauhin donne, les Lecteurs seroient tentés de croire qu'il y a des Pyrites qui ressemblent constamment à la face d'un homme, à un casque, à un turban, &c. Si des ressemblances légeres suffisoient pour établir des différences, jamais on ne trouveroit de fin ni pour les especes, ni pour les variétés, ni pour les noms des Pyrites, sur-tout si l'imagination s'en mêle.

Pour me rendre plus intelligible, j'ai cru qu'il étoit à propos de représenter dans des planches quelques Pyrites figurées; mais parmi une quantité prodigieuse, je n'ai choisi que celles qui m'ont paru mériter le plus d'attention, & l'on peut être assuré que dans les figures que je donne ici, il ne se trouve rien qui soit ou faux ou imaginaire, ou même emprunté de quelque autre Livre. Toutes ces Pyrites ont été dessinées exactement d'après les originaux que j'ai conservés pour pouvoir en tout tems vérifier les copies. Comme la nature de la chose même m'avoit fait naître l'idée de la division générale des Pyrites, en sphériques & en anguleuses, les Mathématiques m'ont fait découvrir parmi ces dernieres, un grand nombre de variétés très-marquées, qui m'ont paru mériter d'être représentées; d'autant plus que je ne connois point au monde de minéral, qui se montre sous autant de formes différentes que la Pyrite.

Si je n'ai représenté qu'un petit nombre de Pyrites qui ressemblent à des coquilles ou à d'autres corps marins, ce n'est pas que j'aie cru qu'il n'en existât point d'autres; je suis très-convaincu qu'il s'en trouve beaucoup plus dans le sein de la terre, & même je crois qu'avec le tems on trouvera peut-être que toutes les coquilles apportées par les eaux du déluge peuvent se remplir de Pyrites, ou être pénétrées de la matiere Pyriteuse, pourvû qu'elles se trouvent dans des endroits convenables, où elles ne soient point imprégnées de substances inflammables, ou exposées à des exhalaisons ou à des feux souterreins; je crois même qu'on pourroit former une collection qui ne seroit composée que de coquilles Pyriteuses: au reste, je me réserve de parler de leur formation, au Chapitre cinquieme.

Quant aux Pyrites dont les figures ne sont qu'un jeu de la nature, ou une imitation fortuite de quelque substance d'un autre regne, je n'en ai représenté que deux especes; sçavoir, celle qui ressemble à une grappe de raisin, n°. 14, & celle qui a la forme d'une crête de coq n°. 13: l'une & l'autre se trouvent assez fréquemment, pour être en droit de présumer ue

ces amas de petits globules ou de mammelons placés les uns ſur les autres, ne ſont pas l'ouvrage d'un pur hazard ; mais ſi la nature n'a eu aucunes vûes en les produiſant, elles ſont au moins les réſultats de quelques-unes de ſes opérations, ou de l'arrangement qu'elle a fait des ſubſtances qui les compoſent, ou de la façon dont elles ont été préparées. Au reſte, on voit qu'il eſt aiſé de rapporter à la claſſe dont je parle, toutes les figures bizarres décrites par Bauhin ; mais ſi j'ai jugé qu'il étoit néceſſaire de faire connoître les figures mathématiques des Pyrites, il ne faut pas croire que j'aie voulu en faire le fondement d'une diviſion hiſtorique de ce minéral. En effet, il s'en faut beaucoup que ces figures s'accordent dans tous les individus avec la ſubſtance interne des Pyrites, comme font les couleurs de ce minéral. En repréſentant un ſi grand nombre de Pyrites diverſement figurées, qui ne different pas toujours par leur compoſition intérieure, j'ai eu principalement en vue de donner quelques idées préliminaires aux perſonnes, auxquelles la Minéralogie n'eſt point encore aſſez familiere pour juger avec certitude des couleurs des mines, qui, d'ailleurs ne peuvent point être exprimées comme les figures ; & j'ai voulu les mettre en état de ne pas être ſurpriſes lorſqu'on leur préſentera des Pyrites d'une figure encore plus extraordinaire. En ſecond lieu, j'ai cru que cette partie de l'Hiſtoire Naturelle du minéral dont je traite, & dont on fait ordinairement très-peu de cas, pourroit augmenter l'attention du Lecteur ſur ce que je dirai par la ſuite, & exciter ſon ardeur pour l'étude de la Minéralogie en général. Enfin, il m'a paru qu'à l'occaſion des loix mathématiques, que la nature ſuit dans la formation des Pyrites, il étoit à propos de faire voir l'avantage que les Mathématiques ont ſur beaucoup d'autres ſciences.

Que l'on me permettre donc de dire ici encore un mot ſur les loix Géométriques que la nature ſuit dans le regne minéral. Si l'on conſidere les figures & les formes des autres mines & des pierres, qui, ſelon toutes les apparences, ont leurs cauſes, quoiqu'elles ne nous ſoient pas encore connues, & ſi on les compare à celles de la Pyrite, on trouvera que la nature s'eſt pareillement plûe à parer & à embellir ce minéral. On aura de la peine à trouver une mine où l'or ait été minéraliſé ſous une forme particuliere : l'or (il faut bien remarquer qu'il ne s'agit point ici de l'or natif ou vierge) ſe trouve accidentellement caché, ſoit dans une mine d'argent, ſoit dans une mine de fer, ſoit dans une mine de cuivre, &c. Il eſt naturel de nommer ces mines d'après le métal qui y domine ; voilà pourquoi on ne donne pas le nom de mine d'or à une Pyrite cuivreuſe, quand même elle contiendroit une certaine portion d'or. Car dans l'Hiſtoire Naturelle, on ne ſe regle ni ſur la valeur & l'eſtimation politique qui ne ſont fondées que ſur l'opinion & la vanité des hommes, ni ſur les vertus médicinales ; les proportions, les poids & les meſures, y déterminent tout, de ſorte que l'or n'eſt point regardé comme l'objet principal, ſur-tout quand il ſe trouve dans une quantité trop diſproportionnée, ſoit avec le fer, ſoit avec le cuivre, ſoit avec l'argent. Il eſt vrai qu'il y a des ſables, des glaiſes, & même d'autres terres, ainſi que des pierres communes, & ſur-tout des cailloux, qui contiennent, quoi qu'en très-petite quantité, de

l'or qui s'y trouve seul & sans mêlange d'aucun autre métal; cependant il est difficile de le trouver sans fer, sur-tout dans les cailloux; alors on peut avec raison donner à ces substances, le nom de *Mines d'or;* mais l'or qui s'y trouve, est ou natif, ou en paillettes, ou en petits grains, ou du moins il n'y a point une forme ou une figure assez sensible & déterminée pour pouvoir donner un caractere distinctif aux mines d'or. Je me souviens d'avoir vu donner le nom de *Mine de foye* ou *Mine hépatique*, à une vraie mine d'or qui venoit d'Hongrie, à ce qu'on prétendoit; mais je n'ai jamais été assez heureux pour en voir le plus petit échantillon; & si je la voyois, les circonstances que je viens de rapporter, me la rendroient encore suspecte.

A l'égard de la mine d'argent vitreuse ou rouge, (car j'ose à peine placer ici la blanche) qui ne contient que de l'argent sans mêlange d'aucun autre métal, elle affecte des figures plus marquées & plus reconnoissables que celles des mines d'or; cependant la figure n'est point si décidée dans la mine d'argent vitreuse qui paroît ordinairement comme fondue, & qui ne présente que rarement une figure anguleuse; mais la mine d'argent rouge, lorsqu'elle a eu la faculté de s'étendre dans une miniere ou matrice molle, où elle n'a point trouvé de résistance, est toujours en crystaux de dix à douze côtés, & le plus ordinairement en prismes, c'est-à-dire, sous la forme de petites poutres anguleuses & équilatérales, qui ressemblent à des colonnes de crystal de roche, dont le sommet est terminé par une pyramide de quatre ou de cinq côtés inégaux.

Une chose très-remarquable, c'est que la mine d'argent vitreuse est quelquefois d'une forme cubique ou hexagone assez réguliere; ce qui ne se voit jamais dans la mine d'argent rouge, ni dans aucune autre mine, si l'on excepte la mine de plomb cubique ou galène, & une mine de fer de Suede qui ressemble à la galène: cette conformité de la mine d'argent vitreuse avec la mine de plomb peut jetter du jour sur la nature de l'une & de l'autre de ces mines. Je passe sous silence les réflexions que ce caractère pourroit encore faire naître au sujet du *plomb des Philosophes.* J'ai dit exprès plus haut que je n'osois placer la mine d'argent blanche au même rang que les mines d'argent vitreuses & rouges, & peut-être aurois-je raison de l'en exclure tout-à-fait: en effet on doit observer en premier lieu, que l'argent que contient cette mine n'est point parfaitement pur; & que, lors même qu'elle est très-riche en argent, elle n'est pas dépourvue de cuivre; cependant je n'oserois point affirmer qu'elle en contienne toujours, car je n'ai pas encore examiné suffisamment la chose; par conséquent, quoiqu'elle differe pour la proportion dans laquelle l'argent s'y trouve, de la mine que nous appellons dans ce pays *mine d'argent grise*, à qui on donne même dans un endroit des environs de Freyberg le nom de *mine d'argent blanche*, cependant quoique cette même mine grise differe de la mine grise de cuivre, il faut la placer, ainsi que toutes celles dont je viens de parler, dans la classe des mines de cuivre: on pourroit pourtant encore accorder du moins à la mine blanche, qui est la plus riche d'entre elles, une place parmi les mines d'argent. Je dois faire remarquer en second lieu, que je n'ai jamais vû la

mine d'argent blanche affecter une figure particuliere, à moins qu'on ne voulût se laisser tromper par de fausses apparences, & prendre pour elle une galène ou mine de plomb crystallisée, dans laquelle la mine d'argent blanche est répandue ; en effet, il arrive quelquefois, soit par ignorance, soit par supercherie, que l'on veut faire passer une mine de plomb de cette espéce, non-seulement pour une mine d'argent blanche, mais encore pour une mine d'argent vitreuse.

La mine de fer, qu'il ne faut point confondre avec la Pyrite martiale, se trouve ordinairement par lits ou par couches semblables à celles d'où l'on tire les pierres de taille ; elle n'a point de figure déterminée ; il faut cependant excepter la sanguine ou l'hématite, qui, outre sa couleur qui est d'un brun-rouge, se fait encore remarquer par sa figure sphérique ou demi-sphérique, qui lui a fait donner le nom d'*hématite en grape de raisin* (*Botryites*). On peut en dire autant d'une espéce de substance ferrugineuse que les Allemands nomment *Wolfram* ; elle est striée & d'une vraie couleur de fer, on la trouve à Altemberg en Misnie, où on lui donne très-improprement le nom d'antimoine. Il n'y a que le fer dont la mine affecte une forme sphérique ; de plus, comme ce métal domine principalement dans les Pyrites sphériques, il ne paroît pas que cette configuration doive être regardée comme un pur effet du hasard, & il semble qu'elle mérite l'attention des Naturalistes.

Parmi les mines de plomb on trouve d'abord que la galène est toujours hexagone à l'intérieur, & d'une figure ou parfaitement cubique, ou cubique-oblongue à l'extérieur ; mais lorsqu'elle est crystallisée, ses angles sont rompus ; cette figure est si essentielle à la galène, que je ne crois point que l'on en ait jamais vû sous une autre forme ; quant à la mine de plomb si rare, celle qui est blanche, grisâtre ou verdâtre, qui ne contient aucun atôme d'argent, que l'on trouve à Tschopau, & que même on exploitoit autrefois à Tscherper, dans nos environs, elle est toujours prismatique, & quelquefois feuilletée comme du spath ; du moins je ne l'ai jamais vûe sous une autre forme.

La mine d'étain se distingue par sa figure, sur-tout dans la mine que les Allemands nomment *zinn-graupen* ou crystaux d'étain, & dans quelques grenats. Les premiers sont irréguliers, leurs côtés & leurs angles sont inégaux ; on en trouve dont la surface est assez polie, & dont les angles ne sont qu'un peu rabbatus ; d'autres ont les angles entiérement tranchés ; quelquefois ils sont seulement un peu obliques ; d'autres sont tranchés si net, qu'ils forment des pointes ou des tranchans. Quant aux grenats, ils ont ordinairement une figure décaëdre assez réguliere.

En considérant la nature & les propriétés singulieres du mercure, on croiroit que sa mine devroit se distinguer de toutes les autres par la figure ; mais quand on examine le cinnabre qui est sa principale mine, on ne trouve point qu'à l'exception de sa couleur rouge, la Nature lui ait donné une forme particuliere ; cependant nous voyons que l'Art peut faire prendre au mercure une infinité de formes & de déguisemens différens ; peut-être ne le connoissons-nous pas toujours dans les mines ; peut-être

n'avons-

n'avons-nous pas le ſecret de lui ôter ſon maſque par-tout où il ſe trouve. En effet, il me paroît qu'il eſt caché dans l'arſénic, auſſi bien que dans d'autres ſubſtances métalliques & volatiles de la même nature, & il y joue ſon rôle ſans qu'on ait encore pu le découvrir.

La mine d'antimoine reſſemble aſſez au cinnabre : l'une & l'autre de ces mines ſont diſpoſées en maniere d'aiguilles ou de ſtries, mais il faut obſerver que ces aiguilles ſont placées parallélement dans la mine d'antimoine, & que dans le cinnabre elles vont quelquefois ſe réunir comme les rayons d'un cercle, dans un même centre. Il eſt vrai que Pomet dans ſon *Hiſtoire genérale des Drogues*, Tome II. page 245, dit que : « La mine » de mercure eſt ſi ſemblable à l'antimoine de Poitou, que ſi ce n'étoit » que les aiguilles en ſont tant ſoit peu plus blanches, il n'y auroit point » d'homme qui en pût faire la différence ». Mais ce paſſage eſt fort obſcur, ſur-tout pour ceux qui n'ont pas vû l'antimoine du Poitou. Ayant une fois fait digérer pendant très-long-tems de l'or & du mercure, j'obtins une maſſe ſtriée en forme d'étoile : on trouve la même configuration dans la mine d'un beau rouge qu'on appelle *fleur de cobalt*, comme auſſi dans la mine rouge d'antimoine, dans deux eſpéces de *wolfram*, c'eſt-à-dire, dans celui qui eſt de la couleur du fer, dont j'ai parlé plus haut, & dans celui qui eſt d'un brun tirant ſur le noir, qui ſe trouve pareillement à Altemberg, & qui contient beaucoup d'arſénic ; enfin dans certaines mines de biſmuth qui ſont quelquefois ſi pures, qu'elles reſſemblent à du biſmuth fondu, & montrent aſſez diſtinctement leur tiſſu ſtrié.

A l'égard des pierres précieuſes, elles ont plus d'analogie avec la Pyrite par la variété de leurs figures ; cependant elles ne la ſurpaſſent pas par ce côté. Il eſt vrai que le cryſtal de roche, c'eſt-à-dire, cette pierre claire, tranſparente & ſemblable au diamant, qui, pour être auſſi commune dans nos mines, n'en eſt pas moins merveilleuſe, ſe montre ſous pluſieurs formes différentes ; cependant toutes ſes formes ſont ou cubiques, ou hexagones, ou, ce qui eſt le plus ordinaire, en priſmes terminés par une pyramide à cinq côtés inégaux. On ne trouvera rien de plus dans les topaſes, dans les hyacinthes, dans les émeraudes, dans les ſaphirs, & dans les autres pierres colorées ; elles paroiſſent même n'affecter ordinairement que la figure cubique hexagone ; cependant le grenat a communément douze ou quatorze côtés, ou il eſt en rhomboïde, ce qu'on ne trouvera pas facilement dans aucune autre pierre précieuſe ; on ne le rencontre point ſous une autre forme, & jamais on ne le verra ni cubique, ni priſmatique, quoique cette figure ſe trouve aſſez fréquemment dans les pierres tranſparentes. Je dois encore faire une obſervation, j'ignore cependant ſi elle a des exceptions ; c'eſt que tous les grenats ne ſont pas des pierres teintes légérement ; mais ce ſont des pierres tellement ſaturées & chargées de métal, ſur-tout d'étain, & peut-être même d'or, qu'il faut les mettre dans la claſſe des mines proprement dites, & particuliérement dans celle des mines d'étain.

On trouve à Stolpen en Miſnie une eſpéce de marbre dur, d'un gris noirâtre ou de couleur de fer, que l'on appelle *Baſaltes*, ou pierre de

touche * ; cette pierre eſt en priſmes de ſept, de ſix, de cinq, & quelquefois ſeulement de quatre côtés ; ces priſmes ſont aſſez longs & aſſez forts pour pouvoir ſervir de bornes aux coins des rues & devant les maiſons. On voit encore des pierres ainſi figurées ſur la montagne qu'il faut paſſer pour aller par Brandau à côté de Saygerhutte & de Grunenthal près de Gerckau. Les quartz ou cailloux triangulaires d'Anhold, dont pluſieurs ſçavans Danois ont fait mention, ſont très-remarquables, mais je n'ai jamais pu parvenir à en voir, & je ne connois aucune autre eſpéce de pierre qui affecte une figure triangulaire **.

Enfin, pour ajouter encore un mot ſur les mines de cuivre, je dois obſerver qu'un grand nombre d'expériences & de recherches m'ont fait connoître que les Pyrites qui ne donnent point de cuivre, ſont toujours rondes ; que celles qui ne contiennent que très-peu de ce métal, ſont octogones ; & que les plus riches en cuivre ont ordinairement une figure décagone, ou dodécagone, ou même polyédre. Geſner a donné d'après Agricola, un Livre entier ſur cette matiere, il eſt intitulé : *De Foſſilium, Gemmarum & Lapidum figuris* ; mais il eſt peu propre à ſatisfaire un Lecteur qui cherche à s'inſtruire.

En un mot, parmi toutes les eſpéces de mines & de pierres que je poſſede, & parmi celles que j'ai eu occaſion de voir dans une infinité d'autres Collections, ſoit grandes, ſoit petites, il n'y en a point dont les figures ſoient auſſi variées, que celles du petit nombre de Pyrites que j'ai cru devoir repréſenter dans les planches qui accompagnent cet Ouvrage. Si cependant les Curieux de cette partie de l'Hiſtoire Naturelle venoient à découvrir des choſes que je n'ai point obſervées, ou à remarquer que j'ai avancé des choſes contraires à la vérité, je les prie de ne point regarder légerement & avec indifférence les morceaux qui leur auront fait faire ces découvertes, mais de les conſerver ſoigneuſement, ſoit pour eux-mêmes, ſoit pour les faire voir à des perſonnes capables d'en faire uſage : les figures des minéraux méritent d'être conſidérées du moins avec autant d'attention que celles de pluſieurs autres ſubſtances.

Il y a tant de Phyſiciens qui ſe ſont donnés la peine de repréſenter

* Le mot *Baſaltes* vient, ou de βασανίζω, *exploro, j'examine, j'éprouve*, d'où a été formé *βάσανος, pierre de touche* ; ou il vient de *Biſaltia*, nom d'une province de la Macédoine ; & alors on devroit plutôt écrire *Biſaltes* : au reſte, cette pierre n'eſt autre choſe qu'un marbre dur de couleur de fer qui, ſuivant le rapport de Pline, ſe trouvoit en Egypte. Voyez *Geſner*, *page* 21. M. Henckel ſe trompe lorſqu'il met la pierre de touche de Stolpen au rang des marbres; M. Pott ayant examiné cette pierre à l'aide du feu, a trouvé qu'elle ne ſe calcinoit point comme fait le marbre, au contraire l'action du feu la vitrifie ſans addition ; d'ailleurs elle ne fait point effervеſcence avec les acides: M. Pott croit que c'eſt une terre argilleuſe & ferrugineuſe qui lui ſert de baſe. Voyez la *Lithogéognoſie*, *Tome II.*

** *Inſula hæc, inquit Olaüs Borrichius, in ſinu Codano infinitos habet ſilices nigros, albos, varios in ſabulo hinc inde ſepultos, ad ſex tranſverſos digitos in longitudinem protenſos, latos digitum unum, omnes triquetros ; ac ſi manu artificis fuiſſent acuminati ; & lateribus plerumque in illam faciem excitatis, ut Joſuæ ſervire potuerint cultris ſaxeis filiorum Iſraël circumciſionem imperanti. Nunc ferreo hoc ſæculo in alios vocantur uſus: malleo enim in fruſta convenientia diviſi, ſclopetorum rotulis ignem promptè miniſtrant, & fomitis incendiarii loco, fulmineis bellatorum tubis ancillantur,* Act. Hafnienſ. Tom, IV, pag. 117.

les moindres parties des inſectes ! Ne ſeroit-il pas plus utile de donner des deſſeins exacts des différentes figures des foſſiles ? Cela mettroit les Naturaliſtes en état de tirer des conſéquences intéreſſantes de ce qu'ils ont vû. Pour connoître ces ſubſtances autant que cela eſt néceſſaire, on n'a beſoin ni de loupes, ni de microſcopes, dont ſouvent on ſe ſert au riſque d'endommager ſa vûe, pour ne conſidérer que des bagatelles qui n'en valent pas la peine ; chaque Obſervateur peut s'aſſurer de ces figures par la ſimple vûe ; outre cela, la Nature dans toutes ſes productions & dans toutes ſes combinaiſons, a coutume de produire les mêmes tiſſus, le même arrangement de parties & la même configuration extérieure, lorſque les matieres qu'elle emploie & les circonſtances extérieures ſont les mêmes ; elle ne donne jamais une figure ronde à une Pyrite cuivreuſe, ni une figure anguleuſe, & encore moins une figure polygone à une Pyrite martiale pure ; elle ne donne jamais à l'hématite la forme d'une galène ou mine de plomb cubique ; elle ne forme jamais avec régularité une mine d'étain, &c. On voit donc qu'il faut ici ſuppoſer des cauſes qui agiſſent néceſſairement d'une maniere conſtante & uniforme : ces cauſes méritent toute l'attention des Naturaliſtes ; & les figures dont je parle, doivent être connues & repréſentées. Lorſqu'on aura fait un aſſez grand nombre d'obſervations de ce genre, on pourra ſe flatter qu'en comparant le tiſſu & la configuration, qui ſont des ſignes diſtinctifs, & en y joignant certaines autres circonſtances, on parviendra à juger avec plus de certitude que l'on n'a pû faire par le paſſé, de la nature des minéraux ; on ſera en état de donner des deſcriptions plus exactes & plus claires que celles que nous avons ; elles ſuffiront du moins pour faire connoître ces ſubſtances par leur configuration extérieure.

Ces recherches devroient principalement occuper les Phyſiciens qui ſouvent ſans avoir examiné, & ſans connoître la figure d'un corps, ni les parties qui entrent dans ſa compoſition, prétendent les connoître par les ſeules parties les plus ſubtiles & les plus ſimples de leur mixtion. Il y a des Pyrites qui ſont ſphériques, & d'autres qui ſont anguleuſes ; en voilà aſſez pour le coup d'œil général, & c'eſt par-là qu'on en commencera la deſcription : mais ſi on demande enſuite quelle eſt la figure & le coup d'œil des parties qni entrent dans leur compoſition, telles que le ſoufre, l'arſénic, le fer, le cuivre ; alors la réponſe devient plus embarraſſante, à moins que l'on ne voulût faire une énumération de toutes les formes différentes, ſous leſquelles la nature fait paroître ces ſubſtances, ou qu'on peut leur faire prendre, & qu'on ne voulût dire, par exemple, que l'arſénic eſt compoſé de particules ſemblables à de petites lances, comme il l'eſt en effet dans de certaines mines. Mais comment ſe tirer d'affaires, en voyant des mines de fer dans leſquelles ce métal ſe montre, tantôt ſous une figure ſphérique, comme dans l'hématite, tantôt ſous une figure anguleuſe, comme dans la mine de fer cubique ; & ſi l'on conſidere en même tems que l'une & l'autre de ces mines contiennent du fer preſque tout pur, & ne ſont qu'un fer véritable, comme le prouve la maniere dont l'aiman agit ſur elles ? En effet, on

ne peut point attribuer la cause de ces différentes configurations, ni à l'arsénic, ni au soufre, ni au cuivre, puisqu'aucune de ces substances ne s'y trouve d'une façon sensible ; on ne peut pas non plus avoir recours à la terre non métallique que ces mines contiennent ; elle y est en si petite quantité, que l'on doit la compter pour rien : quand je vois que le minéral ferrugineux, que l'on appelle *Pyrite blanche*, ne se montre jamais sous une figure sphérique, je m'apperçois bien que c'est l'arsénic qui produit cet effet, & que par conséquent on doit entre autres causes, attribuer sur-tout au soufre la figure sphérique que l'on remarque dans quelques Pyrites.

Mais si on ne vouloit point recevoir l'exemple de l'hématite sphérique, & de la mine de fer cubique, & qu'on voulût prendre le fer natif, (en supposant qu'il en existe de tel dans le monde, & que les morceaux qu'on fait passer pour natifs, n'aient pas déja éprouvé l'action du feu*) je ne sçache pas qu'on le trouve jamais autrement que sous une forme anguleuse. Comme on devroit naturellement présumer que les figures des particules d'un mixte, (*mixti*) devroient se faire remarquer dans la figure des parties du corps composé, (*compositi*) dans lequel elles entrent, on a lieu d'être surpris quand on voit, par exemple, que l'argent natif prend tant de formes différentes, & qu'on le trouve tantôt en feuillets, tantôt sous la forme de filets ou de cheveux, tantôt anguleux, tantôt arrondis. Je ne puis point m'arrêter sur le fer natif qui, s'il existe en effet, est au moins d'une rareté extrême. Quand on aura bien considéré la figure d'un corps, aussi bien que celle de ses parties, c'est alors enfin que l'on sera en droit de demander, si l'on veut, quelle est la figure des parties élémentaires ou des premiers principes des corps ; mais comme tout ce que l'on en peut dire, est très-problématique, & uniquement fondé sur des preuves tirées de l'imagination, il ne faut pas trop se prévenir en faveur de ses propres conjectures, ni donner lieu par-là à des disputes frivoles, comme cela n'arrive que trop souvent.

On voit donc clairement que cette troisieme maniere de considérer les corps ne peut avoir lieu qu'après les deux premieres, & l'on doit reconnoître en même tems que les Physiciens spéculatifs renversent l'ordre des choses, quand ils veulent décrire les principes sans connoître les corps mêmes ; quand ils nous parlent des configurations intérieures sans faire seulement attention à la figure extérieure ; quand ils traitent des choses cachées sans appercevoir celles qui sautent aux yeux ; quand ils prétendent partir des principes, au lieu d'y remonter à l'aide de l'expérience. Par-là non-seulement ils ne font rien pour parvenir à la connoissance des corps de la Nature, mais encore, par les chimeres qu'ils substituent à la réalité, ils arrêtent le progrès de l'Histoire naturelle, & ils

* M. Henckel, ainsi que beaucoup d'autres Naturalistes, semble douter de l'existence du fer natif : depuis quelques années cette existence paroît entiérement constatée. M. Marggraf a trouvé dans une mine à Eybenstock en Saxe, un morceau de fer ductile & malléable sans avoir éprouvé la fusion. On trouve, dit-on, au Sénégal des roches entieres de fer, qui peuvent être traitées au marteau sans travaux préliminaires, comme M. Rouelle l'a éprouvé.

regardent comme des chofes déja affez connues ; le coup d'œil des corps, leurs analyfes, & les proportions des fubftances qui y font contenues.

VIII. Il nous refte encore à confidérer les Pyrites fuivant leurs différentes couleurs. On ne feroit pas plus fondé à rejetter une divifion des Pyrites établie fur cette maniere de les envifager, que celles dont j'ai déja parlé.

J'ai remarqué ci-devant que tout ce que les Auteurs ont dit fur cette matiere, eft confus & très-peu fatisfaifant ; je fuis donc forcé de m'écarter de leurs fentimens, & de fuivre une route différente de celle qu'ils nous ont tracée. L'Auteur du Traité intitulé, *Inftitutiones Metallicæ*, forme fa divifion des Pyrites d'après leurs couleurs : il y a, felon lui, dix efpéces de Pyrites : » Les unes font blanches, d'autres noires ; d'autres » font d'un rouge de cuivre ; d'autres font verd-d'eau ; d'autres font gri- » fes ; d'autres font jaunes comme du cuivre jaune ; il y en a qui font d'un » grain fin ; d'autres font comme du bronze. De la Pyrite d'argent groffiere » il fe forme quelquefois une mine compacte que l'on appelle *cobalt* : » il y a encore d'autres Pyrites qui font blanches & bleues comme du » bifmuth, on les appelle *Speiff* ». Et on a lieu d'être très-peu fatisfait de ce que dit cet Auteur : il en donne une très-mauvaife excufe, quand il dit qu'il n'a trouvé rien de plus dans Agricola, dans Rulandus, & dans d'autres Naturaliftes accrédités. Lorfqu'il dit qu'il y a des Pyrites noires, c'eft comme s'il difoit qu'il y a de l'or noir, parce qu'il s'en trouve dans une roche ou gangue de cette couleur. La couleur du cuivre & celle du verd de montagne ne font pareillement qu'accidentelles ; elles ne font aucunement de l'effence de la Pyrite.

En raffemblant tout ce qui peut en quelque façon mériter le nom de Pyrite, en confidérant toutes fes différentes efpéces fans préjugés, je n'en trouve que trois efpéces qui different réellement par la couleur : ce font, 1°, les blanches, (*albi*) ; 2°, les jaunâtres, (*fubflavi*) ; 3°, les jaunes, (*flavi*). Il n'y en a pas dautres ; mais avant que de parler de cette divifion des Pyrites, je vais dire quelque chofe fur les couleurs des fubftances minérales en général, afin de prévenir & de lever toutes les objections qu'on pourroit me faire.

J'obferve donc en premier lieu, que ce n'eft jamais des corps mixtes, que ce n'eft que très-rarement des corps compofés, mais le plus fouvent des corps furcompofés & même des corps formés par la combinaifon des furcompofés, que l'on a pour objet quand il s'agit des couleurs des minéraux : à l'égard des fubftances minérales qui font de fimples mixtes, on ne peut rien dire des caufes qui produifent leurs couleurs, à moins qu'on ne voulût fe contenter d'une explication fondée fur la nature des différentes *coctions* & des *maturations*, &c. Il eft vrai en effet qu'un mouvement & une chaleur interne fuffifent pour faire prendre une nouvelle couleur à une combinaifon, fans que l'on ait befoin d'y joindre autre chofe ; nous en avons un exemple dans le chyle, qui en fe changeant en fang devient du plus beau rouge. Nous ne connoiffons pas beaucoup mieux les fubftances minérales compofées. Pourquoi le foufre, par

exemple, eſt-il jaune, tandis que l'acide le plus puiſſant de la Nature & la terre graſſe, par la combinaiſon deſquels il eſt formé, n'ont rien qui approche de cette couleur ? Pourquoi le mercure eſt-il blanc ? D'où vient que le vitriol eſt verd & bleu, quoique ſon ſel & ſa terre métallique aient des couleurs dont on ne peut jamais tirer ni du bleu ni du verd ? Il eſt impoſſible de ſatisfaire à toutes ces queſtions. Si l'on n'a pas encore pu parvenir à connoître le ſoufre, le vif-argent & le vitriol, qui ſont des matieres ſi importantes, & qui nous paſſent tous les jours par les mains, comment peut-on ſe flatter de découvrir quelque choſe dans les autres corps qui ſont des compoſés, ou dans ceux qui ſont purement des mixtes ? Mais en conſidérant enfin les corps formés par l'union de corps compoſés, on trouve que l'on peut quelquefois donner des raiſons aſſez claires de leurs couleurs, pourvu qu'on veuille s'en tenir aux cauſes les plus prochaines, & que l'imagination n'aille point au-delà des bornes juſqu'où nos ſens peuvent nous guider.

Les mines ne ſont autre choſe que des métaux pénétrés ſoit par le ſoufre, ſoit par l'arſénic, ſoit par l'un & l'autre à la fois. La ſubſtance pierreuſe brute ou la terre non métallique, qu'elles peuvent contenir, & avec laquelle elles ſont même quelquefois intimement combinées, n'eſt point de leur eſſence, elle peut ſe trouver & ne pas ſe trouver dans les mines, ſans que pour cela elles ceſſent d'être ce qu'elles ſont. Le ſoufre donne aux métaux & aux demi-métaux blancs, tels que l'argent, le plomb & le régule d'antimoine, une couleur noire, ou du moins il les change en un corps d'un gris-noirâtre ; telle eſt la mine d'argent vitreuſe, la galène & l'antimoine crud ; en s'uniſſant avec le mercure, le ſoufre lui donne cette belle couleur rouge, qui a fait concevoir des eſpérances ſi flatteuſes à un grand nombre d'Alchymiſtes ; en ſe combinant avec les métaux que l'on appelle *ſolaires* ou colorés, c'eſt-à-dire, avec le fer & le cuivre, il forme une combinaiſon jaunâtre ou jaune, qui n'eſt autre choſe que la Pyrite qui fait le principal objet de cet Ouvrage. L'arſénic produit des effets preſque entiérement oppoſés ; non-ſeulement il laiſſe la couleur blanche aux ſubſtances qui l'avoient, mais encore il blanchit celles qui ne l'avoient point : lorſque l'étain eſt combiné avec l'arſénic, il conſerve la couleur qui lui eſt naturelle, comme on en voit un exemple dans les cryſtaux d'étain qui ſont d'un très-beau blanc. Le fer, bien loin d'être noirci par l'arſénic, devient d'une couleur plus claire ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à conſidérer la Pyrite blanche dont la baſe eſt une terre ferrugineuſe. Le cuivre, qui par ſa nature eſt d'une couleur rouge, devient blanc quand il eſt pénétré par l'arſénic ; on en voit des exemples dans toutes les mines de cuivre où l'arſénic abonde. Mais un phénomène très-remarquable, c'eſt que ce même arſénic agit d'une tout autre maniere ſur l'argent ; on voit par la mine d'argent rouge, qu'il lui fait prendre une couleur toute différente de celle des autres mines où il ſe trouve. A l'égard des cryſtaux d'étain jaunes, bruns ou noirs, il y a lieu de croire qu'outre l'arſénic ils contiennent quelque autre ſubſtance, c'eſt-à-dire, du ſoufre qui empêche qu'ils ne puiſſent prendre la couleur blanche qui eſt naturelle à l'étain & à l'arſénic.

Je pourrois ajouter à ces remarques des réflexions très-ſingulieres ſur pluſieurs ſubſtances ; mais quand même les bornes de mon Ouvrage le permettroient, je ne ſerois pas d'humeur à multiplier les peines de ceux qui craignent le travail, ou qui croient en ſçavoir plus que les autres ; cependant je ne puis m'empêcher de faire obſerver qu'un phénomène très-digne d'attention, c'eſt que l'arſénic & l'argent, le ſoufre & le mercure, auxquels on doit encore joindre le ſoufre & l'arſénic, produiſent par leur combinaiſon des couleurs d'un très-beau rouge, &c. Au reſte, quoique les mines dont je viens de parler, ſoient formées par l'union de corps compoſés ; néantmoins il y en a, telles que la galène, la mine d'argent vitreuſe, l'antimoine & la mine d'argent rouge, dans leſquelles les parties qui les compoſent, ne doivent point être regardées comme la cauſe la plus prochaine de la couleur, elle n'eſt dûe qu'à une action & réaction interne ; mais dans beaucoup d'autres mines qui méritent ce nom à la rigueur, on voit très-clairement que les ſubſtances dont elles ſont compoſées, y ont porté leur couleur : dans les Pyrites ſur-tout on trouve que le ſoufre ne perd jamais ſa couleur jaune ; car quoique la couleur griſe du fer la rende un peu pâle dans les Pyrites martiales, le cuivre rend ſa couleur jaune plus vive dans les Pyrites cuivreuſes, & l'on ſçait en général que le rouge produit cet effet ſur le jaune ; c'eſt l'arſénic qui eſt viſiblement la cauſe de la couleur blanche dans la Pyrite blanche ou Pyrite arſénicale, ainſi que dans quelques mines de cuivre, où il l'emporte ſur le ſoufre. Je finis ces obſervations en remarquant que l'on doit faire plus d'attention aux combinaiſons de la Nature, dans leſquelles il ſe produit de nouvelles couleurs, qu'à celles dans leſquelles des couleurs qui exiſtoient déja, ne font que ſe mêler, ou ſe recouvrir les unes les autres ; les premieres doivent être regardées comme des ſignes qui indiquent les proportions des parties & l'action des unes ſur les autres.

Pour juger des trois couleurs des Pyrites dont j'ai parlé, il ne faudra pas les conſidérer ſéparément, mais les comparer les unes aux autres. En effet, ſi on en regarde une toute ſeule, une Pyrite ſulfureuſe, par exemple, on la croira plutôt griſe ou blanche ; mais en la mettant à côté de la Pyrite arſénicale, on verra que ſa couleur jaune deviendra plus ſenſible. C'eſt ainſi que l'on aura encore de la peine à diſtinguer la couleur des Pyrites jaunâtres, à moins qu'on ne les compare à la Pyrite jaune ; & même on ne trouvera point la Pyrite arſénicale d'une couleur blanche, à moins de la comparer avec les deux autres eſpéces de Pyrites. Au reſte, on ne doit pas trouver étrange que ces différences ne ſoient pas plus marquées ; les trois couleurs dont il eſt queſtion, ne different point infiniment, au contraire elles ſe confondent très-aiſément les unes avec les autres, ſans ſe gâter, & leur couleur ne fait que devenir plus ou moins vive par ce mêlange. Outre cela, elles ſont dans des proportions & des degrés qui n'admettent pas beaucoup d'autres nuances entre elles : ainſi le jaune ne s'éloignant pas beaucoup du jaunâtre, & le jaunâtre approchant aſſez du blanc, ni l'une ni l'autre de ces couleurs ne peut être

fort vive ; on ne peut cependant pas nier pour cela que du jaune ou du verd pâle ne ſoient véritablement du jaune ou du verd.

On doit obſerver, en dernier lieu, qu'en parlant des couleurs de la Pyrite, je n'ai en vûe que celles qui pénetrent entiérement la ſubſtance & tout le corps de ce minéral ; par conſéquent il ne s'agit point ici de la couleur des roches ou gangues qui la contiennent. En effet, il arrive ſouvent que la gangue ou mine de la Pyrite ne peut pas ſe diſtinguer ſenſiblement, ſur-tout quand ce minéral n'eſt que fort clair-ſemé dans une mine d'un grand volume. Il n'eſt point non plus queſtion ici des couleurs rouges, vertes, jaunes, bleues, &c ; qui ſans pénétrer les mines ne s'attachent qu'à leur ſurface, & ſur les bords de leurs petites fentes ou crevaſſes, auxquelles on donne communément le nom de fleurs de cuivre ; il ne s'agit point non plus de toutes les couleurs extérieures qu'on voit ſur des morceaux compactes & non gercés, qui ont été détachés d'un filon ſolide & denſe : en effet, on ſçait que les Pyrites changent de couleur, quand elles ſont expoſées pendant quelque tems aux impreſſions de l'air. On ne doit pas davantage s'arrêter aux couleurs que les Pyrites cryſtalliſées & cubiques nous préſentent à leur extérieur ; ſouvent elles leur donnent tant d'éclat qu'on les prendroit pour de l'or : c'eſt-là en partie ce qui a donné lieu aux rêveries des prétendues Pyrites d'or qu'on a imaginées de nos jours, tandis que les Anciens n'ont parlé que de Pyrites de couleur d'or. Il faut encore bien moins ſe laiſſer tromper par une ſubſtance colorée, de la nature de l'ochre, ou du verd-de-gris qui eſt ſouvent attachée à la Pyrite ; elle eſt produite en partie par la décompoſition de ce minéral, & ne lui eſt attachée que ſuperficiellement ; par conſéquent elle n'eſt nullement de ſon eſſence ni de ſa compoſition. On voit donc qu'il eſt impoſſible de bien juger de la couleur d'une mine ſi on ne la conſidere qu'à ſa ſurface & dans les gerçures qui s'y trouvent ; ou ſi on ne l'enviſage que par un de ſes côtés, il faut l'examiner en tout ſens, la briſer avec un marteau, & voir quelle eſt ſa couleur totale & intérieure.

Pour peu qu'on faſſe attention à toutes les circonſtances qu'on vient de rapporter, on trouvera non-ſeulement qu'on s'eſt quelquefois trompé dans les idées qu'on s'étoit formées de la Pyrite, mais encore on verra que la diviſion fondée ſur les couleurs, que je propoſe ici, eſt auſſi naturelle qu'exacte ; en effet, elle comprend tout ce qui peut s'appeller du nom de Pyrite. Je ne diſſimulerai point cependant que l'on trouvera des Pyrites des trois eſpéces, qui n'auront pas exactement la même nuance : on verra, par exemple, des Pyrites jaunes dont la couleur ne ſera pas toujours de la même vivacité ; mais ces différentes nuances n'ont rien qui nous doive ſurprendre, vû que le cuivre qui leur donne la couleur jaune, ne s'y trouve pas toujours en même proportion : il y en a qui contiennent 10, 20, 30, 40, ou 50 livres de cuivre par quintal. Il en eſt de même des Pyrites jaunâtres ou d'un jaune pâle ; quelques-unes ſont entiérement dépourvues d'arſénic, d'autres n'en contiennent que très-peu, & d'autres en contiennent beaucoup ; par conſéquent il faut

néceſſairement

néceſſairement qu'il réſulte des nuances différentes de ces variétés. Les Pyrites blanches ſont moins ſujettes à varier, parce que leur couleur eſt dûe à l'arſénic qui, lorſqu'il ſe trouve dans une mine dans la proportion qui eſt néceſſaire pour en faire une Pyrite arſénicale, exclut non-ſeulement le ſoufre qui pourroit altérer ſa blancheur, mais encore le cuivre, comme j'ai eu lieu de m'en aſſurer par un grand nombre d'expériences.

Mais toutes ces différences ſont ſi peu conſidérables, qu'elles deviennent à peine ſenſibles pour les yeux les plus habitués ; & même les trois couleurs principales qui ont fourni le fondement de la diviſion dont nous parlons, ſont aſſez difficiles à diſtinguer pour bien des gens. De plus, ſi on vouloit porter le ſcrupule juſqu'à marquer ces petites nuances, cela ne nous feroit pas mieux connoître la ſubſtance dont il eſt ici queſtion : les proportions où l'arſénic ſe trouve dans les Pyrites jaunes & dans les Pyrites jaunâtres, varient quelquefois conſidérablement, & on ne peut pas toujours décider par l'intérieur ſi la pâleur d'une Pyrite eſt cauſée par la préſence de l'arſénic, ou par l'abſence du cuivre. Enfin, ſi on s'arrêtoit à toutes les nuances de la Pyrite, on ſeroit obligé de faire une quantité prodigieuſe de diviſions inutiles, & l'on ne trouveroit point de nom à leur donner ; en un mot, le blanc, le jaune pâle ou jaunâtre, & le jaune, ſont les trois couleurs qui diſtinguent les trois claſſes, auxquelles on peut rapporter toutes les Pyrites qui exiſtent.

En premier lieu, la Pyrite blanche, eu égard à ſon eſſence, n'eſt autre choſe que la Pyrite arſénicale. A Freyberg & en d'autres endroits de la Saxe, on lui donne le nom de *Miſpikkel* ou de *Miſpilt*, & on la nomme en Allemand *Weiſſer kieſſ*, *Pyrite blanche*, dont par corruption on a fait *Waſſer kieſſ*, qui ſignifie *Pyrite d'eau*. Il eſt vrai que quelques perſonnes donnent ce nom à une eſpéce de Pyrite qui tient le milieu entre la Pyrite arſénicale & la Pyrite ſulfureuſe ; & l'on pourroit en effet admettre cette diſtinction, ſi l'on en faiſoit toujours une juſte application, ou s'il étoit poſſible de la faire ; mais ſouvent on donne ſans aucune raiſon le nom de *Waſſer kieſſ*, ou de *Pyrite aqueuſe*, à des minéraux qui reſſemblent parfaitement aux Pyrites ſulfureuſes, ou qui en ſont réellement : ſi l'on prétend dériver cette dénomination de *Waſſer*, *eau*, à cauſe de ſa couleur, elle ne convient qu'à la Pyrite arſénicale, & elle ne peut s'appliquer à des mines que l'on ne peut point diſtinguer des Pyrites ſulfureuſes, ou bien il faudroit qu'on donnât ce nom à toutes les Pyrites de ce genre ; ſi l'on prétendoit que l'eau elle-même a donné lieu à cette dénomination, je répondrai que je ne crois pas que l'on puiſſe démontrer qu'une eſpéce de Pyrite contienne plus d'eau qu'une autre.

On ne ſeroit point non plus autoriſé à donner le nom de *Pyrite d'eau* à une Pyrite, parce que le haſard l'aura fait trouver dans des eaux qui ſe ſeront amaſſées dans un ſouterrein de mine, quoiqu'Agricola diſe qu'il y a une eſpéce de Pyrite qui ſe trouve dans l'eau, *Pyritem in fluminibus repertum*. Par la même raiſon, on pourroit donner le nom de Pyrite d'eau

à celles que les courans entraînent & déposent ensuite ; telles que sont les Pyrites de Heligland, dont j'aurai occasion de parler dans le Chapitre suivant. Mais quittons ces discussions, & voyons s'il est possible de faire connoître la Pyrite arsénicale d'une façon qui mette en état de la distinguer à la simple vûe, non-seulement de la mine d'argent blanche, mais encore du cobalt dont on tire le bleu de saffre, qui ont à-peu-près la même couleur.

La distinction de ces trois especes de Minéraux, est sans contredit une des choses les plus difficiles de toute la Minéralogie ; en effet, quoiqu'il y ait des différences considérables dans leurs compositions, ils se ressemblent beaucoup à l'extérieur, sur-tout le cobalt & la Pyrite arsénicale ; car, sans parler de la Pyrite sulfureuse & très-arsénicale, à laquelle on donne abusivement le nom de *Cobalt* à Freyberg, & ne considérant simplement que le véritable cobalt dont on tire la couleur bleue, nous voyons que relativement à la partie volatile, c'est-à-dire, à l'arsénic, il a beaucoup d'analogie avec la Pyrite arsénicale, tandis qu'il en differe considérablement par la partie fixe ; puisque le véritable cobalt se vitrifie & forme un verre d'un très beau bleu, au lieu que la Pyrite arsénicale n'est nullement propre à cette opération, à cause de sa partie ferrugineuse : de-là vient que quoique ces deux mines aient de la conformité par un côté, elles ne laissent pas de différer l'une de l'autre ; car la couleur du cobalt est toujours plus foncée que celle de la Pyrite arsénicale.

De plus, il faut observer qu'il y a sur-tout deux especes de cobalt, auxquelles il faut faire attention, lorsqu'on en fait la comparaison avec la Pyrite arsénicale : le premier est le cobalt le plus fin ; c'est celui qui donne le plus beau bleu de saffre ; on le désigne par les lettres initiales F F C, que l'on met sur les barils ; il n'est point rare aux environs de Schneeberg, & sur-tout dans la mine de *Rappolt* ; sa couleur est d'un gris si foncé qu'il est aisé de le distinguer de toutes les autres especes de cobalt, aussi bien que de toutes les especes de Pyrites arsénicales : le second cobalt est un peu plus clair que le premier ; il se trouve aussi assez fréquemment aux environs de Schneeberg, & quoiqu'il ressemble presque parfaitement à la Pyrite arsénicale ordinaire par sa couleur brillante & claire, il est pourtant un peu plus foncé qu'elle ; & enfin, il donne un bleu moins beau que le premier : au reste, on trouve encore cette même espece de cobalt à la Croix en Lorraine, à Wernigerode dans le bas Hartz, & dans deux endroits des environs de Freyberg ; les trois derniers, sur-tout se ressemblent si parfaitement, même par le spath qui les accompagne, qu'on seroit tenté de croire qu'ils ont été tirés du même filon. La premiere espece qui se trouve à Rappolt, est d'une couleur terne & d'un grain très-fin ; quand on la casse, on la trouve remplie de stries très-déliées dans l'endroit de la fracture : d'ailleurs elle est très-compacte & solide. L'autre espece, qui est inférieure à celle dont je viens de parler, est plus brillante ; elle a un coup d'œil uni & lisse, comme celui d'un demi-métal qui a été fondu ; elle est cassante & moins compacte que la premiere espece de cobalt, & même elle paroît être plus légere qu'elle. Je ne parlerai point ici des cobalts qui ressemblent

à de la ſuie, tels que ceux de la mine de S. Hubert à Joachims-Thal : on ne doit pas craindre qu'on les confonde avec la Pyrite blanche ou arſénicale, que je me ſuis propoſé de faire connoître.

Quant à la mine d'argent blanche à laquelle je crois pouvoir rapporter non-ſeulement les mines d'argent d'un gris plus ou moins foncé, mais encore la mine griſe de cuivre, à de certains égards, & ſur-tout à cauſe d'une certaine reſſemblance qui pourroit induire en erreur ; ſa couleur ne differe preſque point de celle du cobalt fin, excepté qu'elle paroît plus unie, & par conſéquent qu'elle eſt plus brillante : il eſt extrêmement difficile de la diſtinguer des Pyrites blanches, ſur-tout de celles que l'on trouve dans le cercle des montagnes en Saxe, telle qu'eſt, par exemple, une certaine Pyrite d'Ehrenfriederſdorf. Comme on pourroit aiſément ſe tromper dans la diſtinction des mines dont je viens de parler, il eſt néceſſaire que je les faſſe connoître plus particulierement. La mine que l'on nomme *Mine blanche* à Halſbruck, eſt riche en cuivre ; mais elle n'approche pas, à beaucoup près, de la bonté de la vraie mine d'argent blanche, & n'eſt autre choſe qu'une mine d'argent griſe : la mine griſe appellée *Fahlertz* par nos Saxons, qui eſt une mine de cuivre aſſez chargée d'argent ; & la mine griſe de cuivre qui eſt moins riche en argent & plus chargée de cuivre, ſont d'une couleur plus foncée que la vraie mine d'argent blanche ; & la mine griſe de cuivre eſt la plus foncée de toutes ; de ſorte que, même avec une connoiſſance médiocre, on s'appercevra aiſément que la Pyrite blanche, differe non-ſeulement de ces mines, mais encore de toutes les autres qui leur reſſemblent : il ne reſte de difficulté que celle de les bien diſtinguer du cobalt, ſur-tout de celui de la ſeconde eſpece, & de la vraie mine d'argent blanche.

Il faut encore que je parle ici d'une mine d'antimoine qui ſe trouve dans le Voigtland, aux environs de Schlaitz : quelquefois elle n'eſt que foiblement ſtriée, ou même elle ne l'eſt point du tout, par conſéquent elle ne reſſemble point à ce qu'elle eſt en effet ; cependant ſa couleur griſe eſt trop foncée pour qu'on puiſſe la confondre avec la Pyrite blanche, ni même avec la mine d'argent blanche, avec le cobalt & avec la mine d'argent griſe. Pour ranger toutes ces mines, ſuivant les différentes nuances, ou ſuivant le plus ou le moins de clarté & d'obſcurité de leurs couleurs ; ſi on vouloit commencer par la plus claire, il faudroit donner la premiere place à la Pyrite blanche ; on placeroit enſuite le cobalt de la ſeconde eſpece ; enſuite viendroit le cobalt le plus fin, la mine d'argent blanche, la mine qu'on nomme *mine blanche*, la mine d'argent griſe, & en dernier lieu, la mine de cuivre griſe, qui eſt toute noire, lorſqu'elle ſe trouve mêlée avec la mine de cuivre vitreuſe qui eſt fort chargée de fer. Il eſt vrai qu'une perſonne peu exercée à comparer & à examiner des mines de cette eſpece, peut quelquefois ſe tromper dans l'application des noms ; au lieu qu'une autre qui y ſera habituée, diſtinguera aiſément chaque eſpece, ſans même avoir beſoin de les comparer entre elles. Cependant ces différences ſont réelles, & elles peuvent ſervir à faire reconnoître des ſubſtances ſur leſquelles on ne trouve que fort peu de gens qui puiſſent inſtruire. Au

reste, on aura raison de nommer *Pyrite blanche*, la Pyrite arsénicale; en la comparant à la Pyrite jaunâtre ou à la Pyrite sulfureuse, ou à la Pyrite jaune, ou à la Pyrite cuivreuse, qui sont les mêmes; on conviendra même que sa blancheur qui est semblable à celle du cuivre blanchi par le moyen de l'arsénic, distingue ce minéral de tous ceux qui ont une couleur approchante de la sienne: c'est ce que je suis en état de prouver, par des échantillons qui m'ont été envoyés de Suéde.

Il est beaucoup moins difficile de reconnoître les Pyrites jaunes & jaunâtres, & d'en donner des descriptions exactes.

La Pyrite jaunâtre, *Pyrites subflavus*, est celle qui est composée de soufre & de fer; elle ne contient que très-peu d'arsénic & de cuivre, & même elle n'en contient quelquefois point du tout; eu égard à ses différens usages: on lui donne tantôt le nom de *Pyrite sulfureuse*, tantôt celui de *Pyrite martiale*; & dans les fonderies de Freyberg, on l'appelle simplement *Pyrite*. Comme sa couleur tient le milieu entre celle de la vraie Pyrite cuivreuse, ou de la mine de cuivre Pyriteuse, & celle de la Pyrite blanche, & que par conséquent on ne peut l'appeller ni blanche ni jaune, on est obligé de la nommer *jaunâtre* ou d'un *jaune pâle*. Cependant on doit encore se rappeller ici que pour apprendre à bien distinguer cette Pyrite, il ne faut point la considérer toute seule; il est nécessaire de la comparer aux deux autres especes de Pyrites à la fois; sans cela on la trouveroit jaune en comparaison de la Pyrite blanche seule; & blanche, en comparaison de la Pyrite jaune seule. Il faut observer que ce seroit inutilement qu'on chercheroit à la reconnoître lorsqu'elle est mêlée avec une roche ou gangue, ou avec quelque mine d'une couleur foncée, telles que sont la blende, la galêne ou mine de plomb, &c; car alors sa couleur jaunâtre ne pourroit gueres percer; il faut se procurer des échantillons, où les Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes, se trouvent réunies dans un même morceau; souvent on les rencontre ensemble & accompagnées de plusieurs autres mines & gangues. Enfin, je le répete encore, on ne doit point se laisser séduire par la couleur extérieure que l'on remarque sur les fentes ou gerçures de quelques Pyrites, qui est souvent d'un beau jaune d'or; mais il faut briser ce minéral, & n'en juger que d'après sa couleur intérieure.

Cela posé, on n'aura nulle peine à reconnoître la Pyrite jaune (*Pyrites flavus*) à laquelle le soufre & le cuivre donnent la couleur jaune qui la caractérise; cette couleur jaune tire assez sur le verd, ce qui fait qu'on croira peut-être qu'il eut mieux valu l'appeller *Pyrite verte*; mais comme c'est toujours le jaune qui domine dans cette couleur, & comme la petite nuance de verd qui s'y trouve, ne sert qu'à l'exalter, j'ai cru qu'il falloit s'en tenir à la division qui a été donnée des Pyrites, relativement à leurs couleurs; de plus, en appellant cette Pyrite verte, on eut donné lieu à des erreurs en ce qu'on eut pu la confondre avec le verd de gris, qui peut quelquefois recouvrir une mine; au moins est-il certain que les noms de Pyrite jaunâtre & de Pyrite jaune, sont assez expressifs, & suffisent pour empêcher que l'on ne puisse se tromper dans l'application qu'on en fera.

Lorſqu'on aura appris à bien diſtinguer la Pyrite blanche d'avec les autres mines blanches & griſes dont j'ai parlé plus haut, ſur-tout d'avec les différentes eſpeces de cobalt, la plus grande difficulté ſera ſurmontée, & l'on pourra ſans crainte de ſe tromper, donner le nom de Pyrites à toutes les mines, dont la couleur jaunâtre ou jaune, approche de celle du laiton; car jamais on n'a tiré de la terre, des mines ainſi colorées, qui fuſſent autre choſe que des combinaiſons de ſoufre, de fer & de cuivre, ou, en un mot, des Pyrites.

Je trouve que quelques Auteurs ont donné à certaines Pyrites le nom de *Pyrites ſauvages*: cette épithete eſt employée dans les trois regnes de la nature. En effet, on nomme animaux *Sauvages*, ceux qui n'ont point été apprivoiſés, & à qui on n'a point fait perdre leur férocité naturelle; on appelle *Arbres ſauvages*, ceux qui n'ont point été greffés; on peut encore avoir quelques raiſons de nommer *roches* ou *pierres ſauvages*, celles qui ne contiennent rien de métallique, ou du moins qui ne contiennent point le métal que l'on cherche, ou enfin celles qui ſe préſentent aux ouvriers des mines, & qui leur font connoître que le bon filon, ſur lequel ils travaillent s'eſt perdu; mais je ne vois point ce qui a pu faire donner le nom de *ſauvage* à la Pyrite; à moins qu'on n'eût voulu déſigner par-là une Pyrite dont on ne peut tirer ni or, ni argent, ni cuivre, & dont on ne connoît point l'uſage.

Voilà toutes les différentes eſpeces de Pyrites, & tous les noms par leſquels on les a déſignées, non-ſeulement eu égard à leurs différences eſſentielles, mais encore relativement aux différentes manieres de les conſidérer. J'ai parlé des Pyrites martiales & cuivreuſes, des Pyrites ſulphureuſes & arſénicales, des Pyrites contenant de l'or, des Pyrites vitrioliques, des Pyrites dont on tire de l'orpiment, des Pyrites ſphériques & anguleuſes, & enfin, des Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes; en un mot, j'ai conſidéré les Pyrites, d'abord ſelon leur eſſence, enſuite ſelon leur figure, & en dernier lieu ſelon leur couleur. Si on les conſidere du côté de la partie métallique qui entre dans leur combinaiſon, elles ſont ou purement ferrugineuſes, ou elles ſont en même tems cuivreuſes. Si l'on conſidere leur partie volatile, elles ſont ou ſulfureuſes ou arſénicales; car le vitriol d'après lequel quelques Auteurs ont voulu donner un nom à une eſpece de Pyrite, ne ſe trouve dans aucune Pyrite, comme partie conſtituante; il n'en eſt qu'un produit: les Pyrites dont on fait de l'orpiment, ſont arſénicales ou peuvent être miſes dans la claſſe de celles qui ſont arſénicales & ſulfureuſes. Je ne déciderai rien par rapport aux Pyrites qui contiennent de l'or; cependant je doute fort que l'on en conſtate jamais bien l'exiſtence. A conſidérer les Pyrites ſuivant les figures qu'elles prennent ordinairement, elles ſont, comme j'ai dit, ou rondes ou anguleuſes; ſi l'on n'enviſage que la couleur, elles ſont ou blanches ou jaunâtres, ou jaunes. Il eſt vrai que je pourrois encore conſidérer ce minéral ſelon l'uſage que l'on en fait dans les fonderies des mines; que cette conſidération m'offriroit d'abord des Pyrites qui produiſent dans la premiere fonte le régule métallique, qu'on appelle *matte*; ces Pyrites ne doi-

vent être que sulfureuses & ferrugineuses ; je trouverois ensuite des Pyrites qui produisent un effet tout contraire, qui sont nuisibles dans la premiere fonte, à cause de l'arsénic qu'elles contiennent, & qui, employées dans le travail du plomb, forment un régule demi-métallique & arsénical, que les Allemands nomment *Speiss*. D'après ces propriétés, on pourroit donner à la premiere espece de ces Pyrites, le nom de *Pyrite à matte*, & à la seconde celui de *Pyrite de Speiss*. Mais il est inutile de multiplier les noms ; & je me contenterai de développer la chose même dans la suite de cet Ouvrage.

On me demandera peut-être laquelle de ces divisions des Pyrites, est la meilleure, & mérite d'être conservée dans l'Histoire Naturelle, préférablement aux autres ? On a vu qu'elles sont toutes fondées sur quelque rapport plus ou moins éloigné : elles sont toutes utiles dans l'Histoire Naturelle, non-seulement pour l'intelligence des anciens Auteurs, mais encore pour les ouvriers qui travaillent sur les Pyrites. En effet, ceux qui en tirent le soufre, conserveront le nom de *Pyrites sulfureuses* ; ceux qui travaillent dans les fonderies, celui de *Pyrites à matte* ; ceux qui font du vitriol, celui de *Pyrites vitrioliques* ; enfin, ceux qui cherchent de l'or, celui de *Pyrites auriferes* ; quoique souvent il arrive que tous employent la même espece de Pyrites dans leurs opérations, & ne fassent que la traiter différemment. Les Pyrites sulfureuses sont certainement les mêmes que celles qui facilitent la formation de la matte, & celles qui produisent une bonne matte, ne different point de celles qui sont propres à faire du vitriol : quant aux Pyrites auriferes, j'ai remarqué qu'aucune Pyrite, comme Pyrite, ne contient de l'or, & que cette dénomination ne mérite pas que l'on y fasse d'attention. Il est très-peu intéressant d'apprendre le langage des visionnaires chercheurs d'or, qui n'en trouvent pas plus dans une espece de Pyrites que dans l'autre ; mais il est plus nécessaire d'entendre celui des ouvriers qui travaillent la Pyrite, & qui en tirent le soufre, le vitriol, &c. ils font très-bien de s'en tenir aux dénominations qui sont usitées parmi eux.

Le but principal que l'on doit se proposer, est d'apprendre à distinguer les Pyrites aussi exactement qu'il est possible, non-seulement de toutes les autres mines, mais encore les unes des autres. Chacune des divisions que je viens de rapporter, nous présente quelque chose qui semble la rendre préférable aux autres ; mais d'un autre côté, nous trouvons dans chacune de ces divisions, des défauts qui semblent la mettre au-dessous des autres : les noms de *Pyrites martiales* ou de *Pyrites cuivreuses*, font connoître le métal que ces Pyrites contiennent, & indiquent par conséquent la partie principale de la composition de ce minéral ; mais cette même division, ne pourroit-elle pas présenter une idée fausse, & faire croire qu'il y a des Pyrites qui n'ont pas pour base une terre ferrugineuse. Il faudroit aussi s'entendre avec les ouvriers qui travaillent dans les fonderies, & distinguer encore les Pyrites cuivreuses des vraies mines de cuivre ; sur quoi il faudroit faire observer, qu'il y a des mines de cuivre qui ne peuvent point être mises au rang des Pyrites ; & comment les Métallurgistes décideront-ils quelle doit être la quantité de métal contenue dans une Pyrite, pour que l'on

doive cesser de l'appeller *Pyrite cuivreuse*, & commencer à l'appeller *Mine de cuivre* ? Enfin, ne vaudroit-il pas mieux trouver une division qui servît à indiquer en même tems les autres parties essentielles de la composition, c'est-à-dire, qui fît connoître le soufre & l'arsénic contenus dans ce minéral? C'est ce que n'indiquent point les noms de *Pyrites martiales* ou de *Pyrites cuivreuses*; c'est néantmoins ce qu'il seroit important de faire sentir.

Les figures extérieures, annoncent à la vérité des propriétés que l'on ne pourroit pas toujours reconnoître par la couleur seule, & peu s'en est fallu que l'examen de tant de différentes sortes de Pyrites ne m'eût déterminé à établir comme un principe général que les Pyrites sphériques ne sont jamais cuivreuses, & contiennent toujours du fer & du soufre très-purs, & sans aucun mêlange d'arsénic; mais supposé que ce principe fût généralement vrai, comment décider si on ne nous présentoit qu'un fragment, sur lequel on ne trouveroit aucune trace de la figure sphérique de la Pyrite dont il a fait partie ? Et pourroit-on conclure de ce principe, que toutes les Pyrites qui ne sont pas sphériques, contiennent du cuivre ? Il pourroit fort bien se trouver des Pyrites anguleuses, qui, de même que les Pyrites sphériques ne fussent que ferrugineuses; si même le tissu strié qui est presque toujours reconnoissable jusques dans les moindres fragmens, faisoit voir qu'une Pyrite n'est pas du nombre de celles qui sont anguleuses, on ne pourroit point décider pour cela s'il faut rapporter un pareil échantillon aux Pyrites sphériques, plutôt qu'aux Pyrites hémisphériques, qui, comme on sçait, contiennent souvent une portion considérable de cuivre, & qui ne sont jamais entiérement dépourvues d'arsénic. Malgré les inconvéniens dont je viens de parler, il y a une façon de nommer & de diviser les Pyrites, qui est préférable aux autres, & plus significative.

Comme Naturalistes, nous envisageons la Pyrite sous un autre point de vûe que les ouvriers des fonderies, ou que ceux qui tirent le soufre & le vitriol, il nous faut une division dont l'application puisse se faire au premier coup d'œil, & qui en même tems exprime, autant qu'il est possible, la nature de la chose, ensorte que la simple vue nous présente d'abord une différence extérieure qui soit due à une différence intérieure & essentielle. Il est certain que dans les corps de la nature, c'est le coup d'œil extérieur de la forme ou de la couleur qui nous frappe d'abord; souvent la figure & la couleur seules s'impriment si fortement dans notre esprit, que nous les voyons toujours toutes deux à la fois, & que nous ne pouvons plus les concevoir séparément l'une de l'autre : souvent la couleur est moins aisée à reconnoître, ou du moins très-difficile à décrire; il faut alors, pour se décider, avoir recours à la figure; d'autres fois la figure de certains corps sera moins marquée, & alors on doit les désigner principalement par leur couleur. Les figures de toutes les Pyrites se réduisent à la figure sphérique, & à la figure anguleuse; car je ne parle point de celles qui dépendent purement du hazard, ou de celles qu'on attribue mal-à-propos à ce minéral; on ne doit s'arrêter qu'à celles qui se présentent d'une façon distincte, & il seroit inutile de vouloir faire attention ici aux Pyrites, qui, comme d'autres mines & pierres, offrent quelquefois à nos yeux des figu-

res particulieres & accidentelles, ou à celles qui doivent leur configuration à quelque corps étranger, comme les coquilles & les autres corps marins, dans lesquels elles se sont moulées, & qui, sans cette circonstance, n'auroient jamais pris la figure que nous leur voyons. Les couleurs des Pyrites sont, comme nous avons dit, blanches, jaunâtres & jaunes ; il reste donc à sçavoir si nous devons préférer la division fondée sur les figures, ou celle qui a pour fondement les couleurs de ce minéral.

Après avoir attentivement pesé toutes les circonstances, je trouve que pour faire une division générale des Pyrites, il faut s'arrêter plûtôt à leurs couleurs qu'à leurs figures : j'avoue que j'ai été long-tems d'un sentiment contraire à celui-ci. En effet, quand ce minéral présente des figures, elles sont toujours plus reconnoissables que ses couleurs ; quelquefois l'œil le plus clair-voyant, a de la peine à distinguer les Pyrites blanches, jaunâtres & jaunes, au lieu qu'une figure sphérique ou anguleuse peut être apperçue de tout le monde ; mais d'un autre côté, ces figures ne nous fournissent pas des signes si certains que les couleurs de la composition intérieure des Pyrites ; car, quoiqu'on ne puisse presque point douter de la généralité du principe, que les Pyrites sphériques sont dépourvues d'arsénic & de cuivre, on ne pourroit pourtant pas nier qu'il n'y eût des Pyrites anguleuses, dont la composition ne fût pas la même ; outre cela, on rencontreroit de grandes difficultés, si, pour donner au Lecteur une idée claire, au moyen des sous-divisions, on alloit diviser les Pyrites rondes ou sphériques, en ovales, & en celles qui ont la figure d'un ovale applati ; car, dans quelle classe faudroit-il mettre une quantité prodigieuse de Pyrites qui ne nous présentent aucune figure déterminée ? Il est vrai qu'on sçait en général, que la Pyrite que l'on trouve par filons dans les mines, affecte ordinairement la figure anguleuse, & l'on peut s'en convaincre par les endroits du filon, où il se trouve quelques fentes ou des cavités dans lesquelles la Pyrite se crystallise; mais pourra-t-on faire voir la même chose dans les Pyrites qui ne sont point formées dans des cavités, & qui ne sont point crystallisées, telles qu'on les rencontre le plus ordinairement dans les mines ? En un mot, les couleurs font assez connoître les Pyrites, & mettent en état de juger de la nature de leur composition, avec toute la certitude dont est susceptible la Minéralogie, dans laquelle on n'est point encore parvenu à poser des principes assez généraux & assez absolus pour ne point souffrir d'exceptions.

Toute Pyrite blanche contient toujours de l'arsénic : la Pyrite jaunâtre ne contient point d'arsénic, mais abonde en soufre ; & même les personnes versées dans la connoissance des mines, seront en état de juger avec assez de certitude, à la simple vue, si une Pyrite est, quant à sa partie métallique, purement ferrugineuse, ou, si outre le fer, elle contient encore du cuivre. Quand une Pyrite est vraiment jaune à l'intérieur, lorsqu'elle a été fraîchement cassée, on peut être assuré qu'elle contient du cuivre, & on ne doit jamais adopter l'imagination de *l'orichalcum fossile*, ou laiton fossile des Anciens. Les personnes exercées dans l'examen des mines, pourront encore juger à la simple vue, si les Pyrites de cette derniere espece,

pece contiennent peu ou beaucoup de cuivre ; cependant comme ces diverſités ne ſont pas marquées par des couleurs différentes, mais ſeulement par des nuances plus claires ou plus foncées de la même couleur, il ſeroit fort difficile de les rendre ſenſibles par des deſcriptions ; & on ne ſçauroit parvenir à les connoître, qu'en examinant ſouvent des Pyrites, & en les comparant ſoigneuſement les unes aux autres. Cependant il eſt à propos de faire attention aux circonſtances ſuivantes : plus la couleur jaune tire ſur le verd, plus la Pyrite cuivreuſe ou la mine de cuivre Pyriteuſe contient de cuivre ; plus une Pyrite eſt compacte, homogène & d'un grain fin, & plus ſa couleur jaune eſt terne, plus elle contient du même métal.

Ce n'eſt pas ſans deſſein que j'ai dit plus haut, que la blancheur des Pyrites eſt un ſigne qui annonce qu'elles contiennent de l'arſénic, & je n'ai point parlé du métal qui ſe trouve dans ces mêmes Pyrites, quoique j'euſſe ajouté qu'elles contiennent preſque infailliblement du fer. J'en ai uſé ainſi parce que je n'ai pu regarder la couleur blanche comme un ſigne général de la préſence de ce métal ; car il y a quelques exemples, quoique très-rares, qui ſont exception à cette régle : il eſt vrai qu'on ne court guere riſque de ſe tromper en n'admettant point de cuivre dans la Pyrite blanche, pourvu qu'on veuille ſe donner la peine de bien connoître la Pyrite arſénicale où le cuivre ne ſe trouve jamais. Il y a cependant une mine de cuivre Pyriteuſe blanchâtre que l'on traite comme j'ai déja dit, à Chemnitz ou à Stollberg en Miſnie, & qui contient juſqu'à quarante livres de cuivre au quintal : elle n'eſt nullement jaune ; elle eſt d'un jaune aſſez pâle, ſans pourtant pouvoir être confondue avec la Pyrire blanche, dont elle différe ſenſiblement, quoique d'une maniere difficile à décrire, par ſon extrême pâleur, auſſi bien que par ſa denſité, & par ſa dureté ; toutefois cette mine eſt ſi rare, que juſqu'ici on n'en a trouvé de ſemblable dans aucun autre endroit de la Miſnie, ni dans aucun autre pays. Cependant comme cette mine de cuivre blanchâtre & Pyriteuſe, eſt preſque entiérement arſénicale, relativement à ſa partie volatile, elle confirme la généralité du principe, que l'arſénic eſt la cauſe de la blancheur dans les Pyrites, quoique d'ailleurs il y ait de la difficulté à diſtinguer la couleur blanche que ce même arſénic fait prendre dans la mine extraordinaire dont je viens de parler, d'avec celle qu'il donne au fer, qui eſt inconteſtablement la baſe de la Pyrite blanche, qu'on appelle *miſpikkel*.

On doit encore remarquer que la dénomination de Pyrite blanche, uſitée déja depuis très-long-tems, a dû conduire naturellement à faire une diviſion fondée ſur les principales couleurs des Pyrites. En effet, en prenant la couleur pour fondement d'une eſpece de Pyrite, il faut néceſſairement enviſager toutes les autres ſous le même point de vûe : il ſeroit, par exemple, ridicule de vouloir oppoſer à la Pyrite blanche, la Pyrite ſulfureuſe, & la Pyrite cuivreuſe, dénominations qui ſont empruntées, l'une de la couleur, la ſeconde de la ſubſtance volatile qui y eſt contenue, & la troiſieme de ſa partie métallique : on ſent aiſément qu'une diviſion faite dans ce goût, ne peut que jetter beaucoup d'obſcurité, & donner lieu à de très-grandes difficultés. Pour ne parler que d'une ſeule de ces difficultés ;

on ſçait que les Pyrites ſulfureuſes & cuivreuſes, bien loin de pouvoir être toujours oppoſées les unes aux autres, ſe trouvent ſouvent réunies, & que dans pluſieurs endroits, on tire par le grillage du ſoufre des Pyrites cuivreuſes. Quand les Pyrites jaunâtres de notre pays, auxquelles on pourroit donner le nom de *ſulfureuſes*, contiennent ſeulement deux ou trois livres de cuivre, on les appelle déja *Pyrites cuivreuſes* ; & quand on donne le même nom aux Pyrites, d'où l'on tire à Falhun en Suéde, une ſi grande quantité de ſoufre, on s'apperçoit aiſément que les noms de *Pyrite cuivreuſe* & de *Pyrite ſulfureuſe*, indiquent la même ſubſtance enviſagée ſous deux points de vue différens. Je ne parle point de pluſieurs autres circonſtances.

Alonſo Barba, parle dans ſon Traité des mines, d'une Pyrite très-ſinguliere : « Il y a, dit-il, une grande quantité d'améthyſtes, dans une forêt » qui eſt auprès des riches mines de Ste. Eliſabeth, dans le nouveau Po- » toſi : elles ſe forment par lits à une ou deux toiſes de profondeur en » terre, dans une Pyrite extrêmement dure & peſante, que les habitans appel- » lent *coco*, attendu qu'elle eſt à peu-près de la groſſeur de la tête, & ſem- » blable au fruit du cocotier : l'améthyſte qui s'y trouve, eſt preſque de la » groſſeur de deux doigts ; elle eſt plus ou moins dure & parfaite, ſuivant » l'état où elle ſe trouve. Lorſque le *coco* ſe briſe, il fait un bruit auſſi » grand que la décharge d'une piéce d'artillerie ; la terre des environs » tremble pendant aſſez long-tems, préciſément au moment où le *coco* » s'entrouvre ; ſur ce ſignal, on va à l'endroit d'où eſt parti le bruit, & » l'on y creuſe pour trouver la boule qui s'eſt fendue en deux ou trois mor- » ceaux : ce fait eſt avéré dans le pays ».

Il n'eſt pas aiſé de décider ſi le *coco* décrit par Alonſo Barba, eſt véritablement une Pyrite, ou ſi c'eſt un *ſilex* ou caillou. La deſcription qu'il en donne, ſemble favoriſer l'une & l'autre opinion : on eſt tenté de croire que c'eſt une Pyrite, quand on voit qu'il ſe creve avec bruit, ce qui ne peut guéres convenir à un caillou ; & comme il eſt très-peſant, on peut ſoupçonner qu'il contient du métal. On pencheroit d'un autre côté à prendre ce *coco* pour un caillou, ſur ce que l'Auteur nous dit, qu'il renferme des améthyſtes ; choſe qui ſeroit fort extraordinaire pour une Pyrite : cette derniere circonſtance ne me paroît pourtant pas ſuffiſante pour m'empêcher de préférer le premier ſentiment qui devient très-probable par la maniere dont le *coco* ſe creve. On trouve dans nos pays, des Pyrites globuleuſes ou rondes, qui contiennent quelquefois dans leur centre, une ſubſtance de la nature du quartz ou du caillou, & à laquelle il ne manque que la couleur violette pour être une améthyſte. Les Pyrites en forme de boules, de noix, de roignons, de grains, de poires, de pommes ne ſont pas rares ; on voit encore tous les jours qu'elles crevent & qu'elles ſe mettent en morceaux, ſans cependant faire autant de bruit que celles dont parle Alonſo Barba ; & l'on voit que les cauſes qui concourent à produire ce phénomene ſingulier, ſont une ſurface très-ſolide & très-compacte ; une chaleur interne très-forte & très-prompte, & une expanſion ſubite de l'air renfermé, qui eſt beaucoup plus forte qu'elle ne peut l'être dans les Py-

rites ordinaires, à cauſe de leur tiſſu. Quant au nom qu'Alonſo Barba donne à cette Pyrite, il ne doit point paroître étrange dans l'Hiſtoire Naturelle de la Pyrite; & des Minéralogiſtes ſenſés auroient tort de chicanner ſur les termes: il ne s'agit que de connoître les choſes; il eſt indigne des Sçavans de ſe chicanner ſur des mots: *In verbis ſimus faciles, dummodo conveniamus in rebus.*

CHAPITRE IV.

Des lieux où ſe trouve la Pyrite.

POUR bien faire l'Hiſtoire Naturelle d'un minéral, il eſt important de faire connoître, avant toutes choſes, les lieux où l'on doit le chercher, ou du moins ceux où il peut ſe trouver. Malgré cela, la plûpart des Auteurs n'ont rien dit ſur ce point, d'autres n'en parlent que d'une maniere confuſe & très-peu ſatisfaiſante. Quant aux notions que l'on peut acquérir là-deſſus, en converſant avec les ouvriers des mines, il eſt fort rare qu'elles ſoient exactes; ſi elles ne ſont pas entiérement fauſſes, comme cela arrive quelquefois, elles ſont du moins obſcures & défectueuſes: en effet, que peut-on demander à des gens qui, quand ils ſeroient d'ailleurs fort habiles dans leur métier, ne connoiſſent ni l'Hiſtoire Naturelle, ni la maniere de faire des obſervations Phyſiques; qui, ordinairement n'ont vu que fort peu d'endroits; & qui, enfin, ne ſont pas communément en état de tranſmettre aux autres ce qu'ils peuvent avoir vu? Mes fonctions, mes études, & mes travaux métallurgiques, ne m'ont point permis de deſcendre auſſi ſouvent que je l'aurois déſiré, dans les ſouterreins des mines; je l'ai fait cependant autant qu'il m'a été poſſible: outre cela, j'ai conſulté des anciens Mineurs, & des perſonnes verſées dans la Minéralogie; j'ai fouillé & examiné les premieres couches de la terre, les glaiſes, les marnes, les terres calcaires, les terres gypſeuſes, les ſables dont ces couches ſont entremêlées; de plus, j'ai examiné ſoigneuſement les Pyrites que j'ai trouvées dans les différentes collections de minéraux que j'ai eu occaſion de voir; enfin, j'ai moi-même raſſemblé une infinité d'échantillons, avec les notes les plus circonſtanciées que l'on ait pu m'en fournir: l'on peut donc être perſuadé que ce que je dirai dans la ſuite, ne ſera point une répétition de ce que les autres ont dit avant moi; mais une expoſition ſolide & ſuffiſante de ce qu'il y a de plus eſſentiel dans la matiere que je me ſuis propoſé de traiter.

Je ne puis pas me diſpenſer de faire remarquer à cette occaſion les deux principales cauſes qui font que les Sçavans & les Minéralogiſtes ſont ſi peu d'accord. La premiere eſt, que les perſonnes qui s'occupent des travaux de la Minéralogie, s'appliquent trop peu à l'étude des ſciences, & ſur-tout à celle de la Phyſique; la ſeconde, c'eſt que les Sçavans ou plûtôt les Phyſiciens, qui ne s'appliquent qu'à la théorie, ne veulent pas ſentir que pour faire des progrès dans l'Hiſtoire Naturelle, il eſt néceſſaire de deſcendre

dans l'intérieur de la terre, d'examiner par soi-même les souterreins, de s'instruire par la conversation avec les ouvriers qui y travaillent, & avec les personnes qui en ont acquis une connoissance fondée sur l'expérience. Il paroît qu'il seroit très-facile de remédier à ces inconvéniens : ne pouroit-on pas choisir des jeunes gens dans les écoles des villes qui sont voisines des mines, & outre les belles-lettres & les sciences, leur enseigner les élémens de la Minéralogie ; on les disposeroit par-là à l'étude de l'Histoire Naturelle ; on ne manqueroit point de réussir si l'on vouloit dispenser la jeunesse d'apprendre une infinité d'autres choses beaucoup moins essentielles, ou même entiérement inutiles. Mais ce sujet mériteroit d'être discuté en particulier, & peut-être entreprendrai-je moi-même de le traiter quelque jour ; je reviens donc à mon sujet, & je n'en parlerai que d'après mes propres expériences, & d'après celles de personnes dignes de foi.

La Pyrite, & sur-tout celle qui est jaunâtre, ou la Pyrite sulfureuse se trouve dans toutes sortes de pierres, & je n'en connois même aucune, dans laquelle ce minéral ne soit contenu, ou qu'il n'accompagne quelquefois : il se trouve assez souvent dans le quartz ou caillou ; quelquefois on le rencontre lorsqu'on vient à travailler cette pierre, qui est extrêmement dure & compacte ; & en la détachant avec les outils, on y découvre aussi-tôt la mine, ou du moins on a lieu d'espérer qu'on ne tardera pas à la rencontrer.

1°. Le quartz forme souvent dans les filons autour de la Pyrite, une espéce d'enveloppe ou de lisiere, que les Allemands nomment *salbande*, & qui l'environne de la même façon que les veines environnent & contiennent le sang dans le corps humain : la Pyrite se trouve aussi très-souvent dans un quartz compacte & sans gerçures. Il ne faut pas s'étonner si ce minéral a pénétré dans un corps si solide ; car il est évident que la Pyrite, ou existoit avant le quartz, ou du moins a été formée en même tems que cette pierre. On trouve aussi que la Pyrite s'est attachée extérieurement à du quartz, dans les endroits où cette pierre a rempli quelque cavité, dans laquelle elle s'est crystallisée ; c'est ce que les Allemands nomment *Drusen* : pour lors il sembleroit que la Pyrite a coulé par-dessus, ou qu'elle s'y est attachée sous la forme de petits grains & de masses, ou bien qu'elle y a été répandue sous la forme d'un sable brillant ; ce qui produit un effet merveilleux & une grande variété de couleurs, sur-tout quand la Pyrite est cuivreuse.

2°. Les marbres, ou toutes les pierres que les Mineurs comprennent sous le nom de pierres cornées, (en Allemand *Hornstein*) ressemblent au quartz ou au caillou, excepté que ces dernieres pierres sont plus souvent blanches & remplies de gerçures ; au lieu qu'ordinairement les pierres cornées sont de différentes couleurs, étant ou brunes, ou jaunes, ou rouges, ou grises, ou noires, &c ; outre cela, elles sont plus compactes, & par conséquent plus propres à toutes sortes d'ouvrages. J'ai des pierres dans lesquelles la Pyrite se trouve, que les Lapidaires & les Litographes désignent sous le nom de jaspe rouge ou jaune, de Calcédoine, &c ;

& que peut-être on devroit plutôt mettre au rang des marbres [1].

3°. Ce qui a été dit du quartz peut auſſi s'appliquer également à une pierre d'une nature toute différente, qu'on appelle *Spath*. C'eſt une pierre calcaire feuilletée, caſſante, ſouvent toute blanche, quelquefois d'un brun-rouge, ou d'une autre couleur; elle eſt beaucoup plus tendre que le quartz, au point que l'on peut l'égratigner avec la lame d'un couteau, & quelquefois même avec les ongles; au lieu que le quartz ou le caillou approche ſouvent de la dureté du diamant; mais d'un autre côté, le ſpath ſurpaſſe le quartz par ſa peſanteur, au point qu'on ſeroit tenté de ſoupçonner qu'il contient quelque ſubſtance métallique : cependant juſqu'à préſent on n'eſt parvenu à en tirer que très-peu, ou même point du tout. Dans nos cantons, la Pyrite ſe trouve très-communément dans le ſpath & à ſa ſurface, & elle affectionne d'autant plus cette pierre, que la partie terreuſe mercurielle, & par conſéquent métallique, eſt plus abondante dans le ſpath, que la terre vitreſcible du quartz, ou la premiere terre de Becher. Quant au talc ou *Glacies Mariæ*, qui doit être mis dans la claſſe des ſpaths [2], j'en ai pluſieurs échantillons tirés des mines d'étain, dans leſquelles cette pierre ſe trouve volontiers; ils prouvent très-clairement la préſence de la Pyrite.

4°. La Pyrite ſe trouve encore dans les pierres à chaux, dans les pierres gypſeuſes ou pierres à plâtre, dans les albâtres, &c; cependant elle n'y eſt pas en filons ſuivis, à moins que ce ne fût dans des endroits où un vrai filon de mine ſe trouve croiſé, ou traverſé par d'autres filons ou veines, qui ſont chargés de Pyrite : il eſt plus ordinaire d'y trouver la Pyrite en marons, (*nidulans*) ou en maſſes détachées que l'on nomme *roignons*; l'on en a un exemple dans les couches calcaires de Schloſberg près de Tœplitz.

5°. Il faut ſur-tout donner ici une place à l'ardoiſe, non-ſeulement à cauſe de la Pyrite cuivreuſe, ou de la mine de cuivre pyriteuſe, que cette pierre contient très-communément, mais encore à cauſe de la Pyrite martiale qu'on y rencontre; en effet, on m'a envoyé un échantillon de l'ardoiſe qui ſe tire d'une carriere des environs de Goſlar, où elle forme une véritable couche.

6°. Il n'eſt pas ſurprenant que la Pyrite affectionne auſſi le charbon de terre, avec qui elle a de l'affinité par rapport à la partie graſſe, ou au ſoufre qui leur eſt commun [3]; on en voit un exemple dans les mines de charbon de terre de Peterwitz, dans le voiſinage de Dreſde.

1 Il paroît que M. Henckel ne donne le nom de marbre à toutes ces pierres que pour ſe conformer au langage des Mineurs, qui déſignent par-là toutes celles qui ſont capables de prendre le poli : car il n'ignoroit pas que les marbres ſont des pierres calcaires qui ſe calcinent au feu, au lieu que toutes celles qu'il rapporte ici ſont fuſibles.

2 Il eſt ſurprenant que M. Henckel mette le talc ou le *glacies Mariæ*, au rang des ſpaths qui ſont des pierres calcaires, c'eſt-à-dire, que l'action du feu change en chaux, & qui font effervescence avec les diſſolvans acides; tandis que le talc n'a aucune de ces propriétés, & ne ſoufre aucune altération dans le feu. Peut-être que l'Auteur a voulu dire que le talc par ſon tiſſu feuilleté a de l'analogie avec les ſpaths.

3 Le ſoufre qui eſt contenu dans la Pyrite, & la matiere graſſe du charbon de terre n'ont rien de commun que leur inflammabilité. Le ſoufre eſt, comme on le ſçait, un compoſé d'acide & du principe inflammable combinés enſemble, au lieu que le charbon de terre eſt un décompoſé d'une matiere ligneuſe qui

On trouvera peut-être plus extraordinaire que la Pyrite se trouve aussi dans le grais ; cependant pour s'en convaincre, on n'a qu'à considérer les masses d'ochre rouges & brunes, semblables à de la rouille de fer, que l'on rencontre, non-seulement dans la fameuse carriere de Pirna, mais aussi dans les environs de Lauchstedt, où il y a des eaux thermales ; dans la forêt de Grullembourg qui n'est pas fort éloignée de Freyberg, à Naundorf, à Hetzdorf, & à Radeberg près du Couvent d'Osseg en Bohême : j'ai déja fait mention ailleurs de ces trois derniers endroits, en parlant des coquilles pétrifiées & des autres vestiges du Déluge. Ces coquilles, ces masses & ces roignons, dont je viens de parler, font beaucoup de tort aux Sculpteurs & aux Tailleurs de pierre ; car en travaillant la pierre qui contient ces corps, il arrive très-souvent qu'elle éclate dans les endroits où l'outil de l'ouvrier les rencontre : on les appelle *Gallen* en Allemand, & ils sont connus par-tout sous ce nom. Si des personnes qui ne sont pas accoutumées à réfléchir sur les productions de la Nature, trouvent que les exemples que je viens de rapporter, ne prouvent pas suffisamment ce que j'en ai voulu conclure, j'avouerai qu'en effet il n'est pas commun de trouver des Pyrites entieres dans le grais, & il n'est guères possible qu'elles puissent s'y trouver, comme je le ferai voir dans le Chapitre V ; malgré cela, on sera obligé de convenir que je n'ai rien avancé légerement. Si l'on veut seulement faire attention à une pierre qui se trouve à Brug-thanne dans le Margraviat d'Anspach, & qui est un véritable grais, ou une concrétion de sable qui a la couleur d'une ochre d'un brun-foncé ; on y voit très-distinctement des grains de Pyrite d'une figure octaëdre irréguliere, tantôt plus, tantôt moins gros que des grains de chénevi ; j'ai représenté un fragment de cette pierre dans les Planches au Numero V ; on y voit les grains de Pyrites dont je parle ; c'est pour cela que l'on donne à cette concrétion sablonneuse le nom de *mine d'or sablonneuse*.

8°. La Pyrite se trouve encore dans les pierres à chaux. On en voit des exemples dans la fameuse carriere de Querfurth qui a fourni tant de matériaux pour le Traité que M. Buchner a donné sous le titre de *Rudera Diluvii testes* ; on en trouvera encore des preuves dans la montagne de Schlosberg près de Tœplitz, & en d'autres endroits, mais sur-tout à Beyerberg dans le pays d'Anspach, où l'on trouve des pierres à chaux qui contiennent de la Pyrite, immédiatement sous la premiere couche de terre, ou sous la terre franche.

9°. Le même minéral se trouve fréquemment dans l'argille & dans les glaisieres. Je me souviens d'y en avoir vû dans mon enfance aux environs de Mersebourg, près de la Sala ; ce qu'on appelle la terre martiale de Hesse s'y trouve pareillement, & il faut dire la même chose de la fameuse Pyrite de Pretschendorf qui se trouve dans une terre grasse.

contient, outre une très-grande quantité de terre, une matiere grasse de la nature des huiles végétales ou des corps résineux : s'il y a quelques mines de charbon de terre qui contiennent du soufre, ce soufre est entiérement étranger au charbon, & assez communément il y est sous la forme d'une Pyrite.

10°. La Pyrite ſe trouve auſſi dans les pierres marneuſes, c'eſt-à-dire, dans une ſubſtance déliée, graſſe & pierreuſe, qui a commencé à devenir pierre ſans avoir encore entiérement ceſſé d'être terre. Pour ne point citer d'autres endroits que je connois, on en trouvera des exemples très-fréquens, non-ſeulement dans la carriere de Tœplitz, dont j'ai déja fait mention pluſieurs fois, mais encore dans celle de Cottitz en Bohême. La Pyrite ſe trouve encore dans la pierre qu'on appelle *Gemſſ* en Allemand, c'eſt-à-dire, dans la pierre tendre & feuilletée, qui ſépare le roc inférieur & tout-à-fait dur, d'avec la terre franche ou le *humus.*

11°. On trouve la Pyrite dans les roches & dans les pierres de taille qui ſe montrent juſqu'à la ſurface de la terre, que l'on nomme *Knauer* dans le langage des Mineurs, & que l'on appelle communément *roches ſauvages, roches ſtériles* ou *ſourdes*, parce qu'elles ne contiennent point de métal : j'ai trouvé de la Pyrite non-ſeulement dans leurs fentes, mais encore, ce qui eſt plus ſurprenant, dans le cœur de la roche même ; & quoiqu'elle n'y fût que parſemée, j'ai cependant reconnu par un grand nombre d'échantillons qu'elle y exiſtoit très-réellement.

12°. La Pyrite ſe trouve dans toutes ſortes de ſubſtances du regne végétal & du regne animal, qui ont été entraînées & dépoſées enſuite par les eaux, mais moins dans les premieres que dans les dernieres : on trouve ſur-tout une quantité prodigieuſe de coquilles & de cornes d'Ammon ainſi minéraliſées ; on en voit entre autres des amas conſidérables dans les environs des Eaux thermales de Boll, dans le pays de Wirtemberg ; & M. Balthazar Erhard de Memmingen, très-avantageuſement connu par ſa Diſſertation *De Belemnitis agri Suevici*, m'a envoyé des cornes d'Ammon, des pectinites, des cochlites, des conchites, des bélemnites, des pierres judaïques, &c. qui étoient entiérement pénétrées par la Pyrite, ou du moins qui en étoient incruſtées.

Je dois ſur-tout faire obſerver que la Pyrite ſe trouve non-ſeulement dans l'intérieur & à la ſurface de ces corps, quand ils ſont pétrifiés, ce qui ne ſeroit point étonnant ; mais encore qu'on en trouve ſur ces mêmes corps, ſans qu'ils aient ſouffert d'autre altération que d'avoir été légerement calcinés à leur ſurface, & lorſqu'ils conſervent encore la nature du regne auquel ils appartiennent. Quant aux corps du regne végétal, & aux bois qui ſe trouvent dans le ſein de la terre, il eſt certain qu'on en rencontre qui ſont pénétrés de la même maniere. M. Roſinus de Munden m'a envoyé une Pyrite dont le tiſſu prouve très-clairement qu'elle a été du bois dans ſon origine, & même on y apperçoit encore une partie qui n'a pas changé de nature. Au reſte, il eſt vrai que les exemples de cette eſpece ſont très-rares ; & la compoſition des coquilles eſt beaucoup plus appropriée au regne minéral, que celle des végétaux ; par conſéquent les coquilles même, ſans avoir ſouffert d'altération, ſont beaucoup plus diſpoſées à être impregnées des exhalaiſons minérales. Je trouve dans le Traité de Liſter, *de Fontibus medicatis Angliæ*, *pag.* 23, que cet Auteur fait mention d'une Pyrite *ligneuſe* trouvée en Irlande, que l'on croit avoir été du bois de frêne, qui a été changé en un aiman dur comme le marbre.

Balthazar Roefsler prétend que dans les endroits où le terrein commence à s'élever en pente douce pour former une montagne, c'eft-à-dire, dans les endroits qui ceffent d'être des plaines fans être encore tout-à-fait des montagnes, il fe trouve des filons & des maffes confidérables de mines, qui font ordinairement ftériles & remplies de fubftances étrangeres & peu chargées de métal dur, telles que font des Pyrites de peu de valeur, c'eft-à-dire, des Pyrites fulfureufes, alumineufes & vitrioliques.

Comme je n'ai point deffein d'examiner ici, fi c'eft d'après une expérience bien conftatée, que Rofsler affure que les élévations dont il parle, fe diftinguent des véritables montagnes de la maniere qu'il le dit, je ne citerai point des faits qui feroient contraires à une affertion fi générale; mais je ne puis paffer à un homme, dont l'Ouvrage eft d'ailleurs un des meilleurs que nous ayons fur la Minéralogie *, d'appeller les Pyrites fulfureufes, alumineufes & vitrioliques, des Pyrites de peu de valeur; cela ne convient tout au plus qu'aux Pyrites arfénicales; car les Pyrites fulfureufes & vitrioliques font précifément celles qui nous mettent en état d'obtenir le premier but que l'on fe propofe dans tous les travaux de la Métallurgie, je veux dire, la fonte des mines; & on auroit tort d'attendre de l'or ou de l'argent des Pyrites confidérées comme telles. Quant au métal *dur*, dont parle Roefsler, il eft certain que les Pyrites contiennent abondamment du fer, qui eft un métal très-dur.

Si nous paffons aux mines métalliques, (c'eft-à-dire, à celles qui contiennent une affez grande quantité de métal pour pouvoir en porter le nom, & non pas celles où l'on n'en trouve qu'une très-petite portion, car il n'y a prefque point de pierres répandues dans les champs, qui ne contiennent des veftiges de quelque métal), on verra encore qu'il n'eft pas aifé de trouver une mine, ou un filon dans lequel la Pyrite n'entre comme partie principale de la compofition, & même ne le forme en entier, ou du moins dans lequel elle ne s'infinue comme partie acceffoire.

Quant aux mines d'or pyriteufes, nous n'en avons point en Mifnie qui méritent ftrictement ce nom; & jufqu'ici je n'ai pas encore pu me faire une idée bien nette de celles que l'on dit fe trouver dans les pays étrangers, & fur-tout en Hongrie. Il refte donc à fçavoir le cas qu'on doit faire des récits que nous en font les perfonnes qui les ont entre les mains & qui les exploitent. Il eft vrai que l'on parle d'une mine qui fe trouve à Schemnitz & ailleurs, & qui donne, dit-on, une affez grande quantité d'argent pour mériter qu'on fe donne la peine de le tirer; mais en l'examinant avec attention, on trouve qu'elle eft un mêlange d'un fi grand nombre de matieres différentes, que l'on ne peut dire d'où peut venir l'or qu'on prétend y trouver: en effet, il n'eft pas extrêmement rare de voir réunir dans un morceau de mine, du poids d'environ une

* Balthazar Roefsler a publié en Allemand un Traité fur le travail des mines, avec le titre Latin de *Speculum Metallurgiæ politiffimum*, en un volume in-fol. avec figures, imprimé à Drefde en 1700.

once

once, de la mine d'argent vitreuse, de la mine d'argent rouge, de la mine de plomb, de la Pyrite cuivreuse, de la Pyrite martiale, des substances jaunes, noires, couleur de merde-d'oye, & du cinnabre, ou du moins de trouver assemblée une grande partie de ces substances; mais elles sont tellement enveloppées dans la gangue, ou si confusément mêlées, que souvent on a de la peine à les distinguer, même à l'aide des microscopes, bien loin de pouvoir les séparer avec les outils de fer.

Je sens bien qu'en Hongrie on peut tirer parti des Pyrites cuivreuses, mais si l'on fait l'analyse des Pyrites martiales, telles que j'en ai eu de Schemnitz, c'est-à-dire, de celles qui sont vraiment pures, vû que le cuivre n'est point une partie essentielle de la composition de la Pyrite, ou bien si l'on en fait l'essai pour voir s'il s'y trouve des métaux parfaits, on trouvera qu'il n'y a rien à en tirer, de quelque façon qu'on s'y prenne: il faut ajouter à cela qu'il ne s'agit point ici d'or natif, tel que celui qu'on trouve sur-tout en Transylvanie, où il est renfermé dans un quartz si pur, qu'on n'y apperçoit pas le moindre vestige de minéralisation, & qui s'y est insinué d'une façon très-singuliere; cet or est pur, au lieu que dans une mine le métal se trouve sous une forme toute différente; il est combiné intimement avec du soufre, de l'arsénic & avec d'autres métaux. Il y a une espece de caillou, ou de quartz, dans les fentes ou gerçures duquel on voit une rouille ferrugineuse, que bien des gens seroient peut-être tentés de regarder comme de la mine d'or; mais il est douteux que cette espece de rouille donne encore quelque chose, lorsque les paillettes d'or en ont été séparées par le lavage; cependant cela ne seroit pas tout-à-fait surprenant; on sçait qu'un métal natif peut être dans sa gangue en particules très-déliées, ou que le boccard peut le réduire en une poudre si fine, qu'il est impossible de le séparer entiérement par le lavage du reste de la mine qui l'environne, & qu'il doit nécessairement en rester quelque molécule dans la rouille ferrugineuse, dont on prend des échantillons pour en faire l'essai.

Pour ce qui est de l'or que l'on tire de ces concrétions minérales, formées par l'assemblage de plusieurs especes de mines différentes, inséparables les unes des autres, il nous reste toujours à demander, si une ou même deux, ou plusieurs de ces mines contiennent réellement de l'or; ou si les concrétions, dont je parle, ne sont pas plutôt semblables à certaines substances minérales, ou à de certaines terres qui par elles-mêmes ne contiennent aucune portion d'un vrai métal, mais qui cependant deviennent métalliques quand elles sont combinées avec d'autres substances minérales, qui par elles-mêmes ne contiennent pas plus de métal que les premieres, comme j'en ai l'expérience sur la craye en particulier, & sur d'autres especes de terres. Cependant je ne sçais pas si je dois attribuer ces sortes de productions à une *maturation* ou à une *transmutation*: je ne veux pas fournir matiere à disputer à des gens sans expérience; mais je ne sçaurois me dispenser de dire que c'est un principe incontestable dans la Chymie, & dans toutes les opérations de la Métallurgie, qu'il faut bien distinguer entre les choses que l'on tire d'un

M

corps, & celles qui y sont réellement contenues ; & que la Nature, sans aucun secours de l'Art, peut produire, & produit en effet l'or & l'argent de certaines combinaisons, ce qui est contraire aux principes des Spéculatifs les plus subtils.

Si donc on demande si les mines d'or se trouvent jointes avec les Pyrites, je réponds qu'on ne peut pas tout-à-fait décider cette question, à moins qu'on ne convienne quelles sont les especes de mines qui par leur nature méritent véritablement le nom de mines d'or : en effet, la mine d'argent vitreuse, la mine de cuivre, & d'autres mines qui se trouvent en Hongrie, contiennent de l'or, préférablement à celles de nos pays qui sont de la même espece ; cependant il est certain que ce sont toujours des mines de cuivre & d'argent, puisque leur base est de l'argent & du cuivre, & puisque l'or ne s'y trouve qu'accidentellement, & de façon qu'il peut, sans préjudice des parties constituantes, y être en moindre quantité, & même n'y être point du tout. Si on veut sçavoir comment l'or se trouve dans ces mines d'argent & de cuivre, je dirai que non-seulement on sçait que les filons de ces mines sont presque par-tout accompagnés & environnés de Pyrites martiales ; de plus, l'expérience fait voir que non-seulement la mine de cuivre, qui n'est essentiellement qu'une vraie Pyrite, a beaucoup d'affinité avec l'or, mais encore que ce métal natif se trouve souvent dans la Pyrite blanche & dans son voisinage. La Pyrite se trouve très-fréquemment avec les mines d'argent, telles que la mine d'argent vitreuse, les mines d'argent rouges & blanches, qui sont celles qui méritent, à proprement parler, le nom de mines d'argent : il faut cependant observer que c'est la Pyrite cuivreuse plutôt que la Pyrite martiale, qui accompagne ces mines riches ; & lorsque c'est une Pyrite martiale, ce sera plutôt une Pyrite arsénicale, ou du cobalt, que la Pyrite que l'on nomme abusivement *Pyrite sulfureuse.*

L'examen d'une infinité de morceaux de mines m'a entiérement convaincu de la vérité de cette observation ; au reste, un phénomene qui m'a paru très-remarquable, c'est que je n'ai jamais trouvé d'argent natif, ni dans la Pyrite blanche, ni dans la Pyrite jaunâtre, ni dans la Pyrite jaune. Malgré toutes les peines que je me suis données pour m'assurer s'il n'en existoit jamais dans ce minéral, je n'ai pu trouver que deux petits échantillons qui paroissoient faire une exception à cette régle ; l'un est celui dont j'ai parlé au Chapitre précédent ; c'étoit une Pyrite cubique traversée par un fil d'argent, ou plutôt c'étoit un fil d'argent autour duquel s'étoit formée une Pyrite : l'autre qui a été trouvé dans nos montagnes de Saxe, étoit une petite Pyrite qui contenoit un peu d'argent minéralisé sous une forme semblable à la mine d'argent vitreuse : à l'égard du premier de ces échantillons, l'argent n'y étoit pas extérieurement attaché, & il n'en étoit pas sorti ; il n'est pas douteux que ce métal existoit auparavant, & que la Pyrite s'est formée autour de lui, à l'aide des exhalaisons minérales : à l'égard du second échantillon, ce n'étoit pas une Pyrite toute pure ; elle étoit entremêlée d'une mine d'argent très-déliée, mais qui pourtant n'étoit pas entiérement imperceptible ; en examinant

la chose de près, on appercevoit très-bien que c'étoit de cette mine, & non pas de la substance de la Pyrite, que sortoit comme de sa racine l'argent natif qu'on voyoit sur cet échantillon.

J'aurois bien de l'obligation à quiconque me feroit voir un morceau de mine, où l'argent natif soit en feuillets, soit en filets, seroit placé de façon qu'il n'eût nulle communication avec aucune riche mine d'argent décomposée, & qu'il fût combiné & confondu avec de la Pyrite, ou de maniere que l'argent natif ne fût pas simplement appliqué à la Pyrite, auquel cas il n'auroit aucune liaison avec elle ; ou de maniere que sa racine ne pût pas être trouvée dans toute l'épaisseur de la Pyrite, qu'elle eût traversée en passant au travers de quelque petite fente souvent imperceptible. Comment s'attendroit-on à trouver de l'argent natif, sorti de la Pyrite même dans le sein de la terre, puisque nous sçavons que la Pyrite, comme telle, ne contient qu'une portion très-petite d'argent qui ne peut aller qu'à un quart, à une moitié de dragme, & tout au plus à une ou deux dragmes par quintal ; lors même qu'elle en contient deux dragmes, il faut qu'elle soit déja mêlée avec quelque substance étrangere. Cette observation doit suffire pour nous convaincre que la Pyrite, & surtout celle qui est purement sulfureuse & martiale, ne peut point être la cause productrice des métaux parfaits : l'on voit par-là que ce seroit se tromper, si en voyant que la Pyrite se trouve presque par-tout, sur-tout dans nos mines de Misnie, on alloit imaginer que ce minéral est non-seulement inséparable des mines d'argent, mais encore qu'il est essentiellement nécessaire pour leur formation & leur accroissement. En général, en jugeant des filons & des mines qui sont mêlangées, il ne faut point croire que les substances qui sont à côté les unes des autres, ou qui sont confondues, soient produites les unes par les autres ; il faut présumer qu'elles ont pu être produites, ou en même tems, ou successivement, & indépendamment les unes des autres.

Mais quand même on n'attribueroit pas à la Pyrite la vertu de produire de l'argent, & qu'on se contenteroit de dire qu'elle est propre à recevoir ce métal, ou à lui servir de matrice, (*non de ejus activitate sed receptivitate*) ; & que par conséquent on se réduiroit à demander si une Pyrite, lorsqu'elle est déja telle, a la propriété & la disposition de recevoir de l'argent corporel qui lui seroit porté par une exhalaison minérale, disposition que nous voyons dans d'autres mines & dans toutes sortes de pierres ; on sera obligé de convenir que, même de cette maniere, il ne se trouve aucune analogie ou sympathie entre la Pyrite & l'argent. On trouve de l'argent natif dans du quartz, dans du spath, dans de l'ardoise, dans du *kneiss*, dans de l'ochre, dans du jaspe, & dans toutes sortes de pierres cornées ; dans la roche appellée *Gemss*, qui se trouve précisément au-dessous de la terre végétale, dans le talc, dans les pierres de taille ordinaires, &c : parmi les mines, il s'en trouve, principalement dans le cobalt dont on fait la couleur bleue, tel qu'est celui de la Croix en Lorraine qui en fournit un exemple remarquable : il n'est point étonnant que l'argent natif se trouve joint avec les mines d'argent rouges ;

blanches & vitreuſes ; on en trouve auſſi dans la mine de fer, mais juſqu'ici on n'en a encore jamais vû dans aucune des trois eſpéces de Pyrites comme telles : je crois que l'on peut dire la même choſe de la mine de plomb & de la mine d'étain : quand j'examine la mine de Norwége, qu'on nomme *mine de grenat*, ſur laquelle on voit clairement de petits feuillets d'argent, je trouve que ces petits feuillets ne ſont pas tant ſur les grenats mêmes, que ſur les fentes & gerçures qui traverſent cette mine, qui coupent le filon qui la contient, & qui ont reçu d'ailleurs l'argent qui s'y trouve.

Il en eſt de même de l'or natif ; par conſéquent on a beſoin des mêmes précautions pour juger des mines d'or. Cependant il faut remarquer que ce métal differe de l'argent, en ce qu'il ſe trouve dans la Pyrite blanche d'une maniere qui fait connoître que ce minéral a une diſpoſition particuliere à devenir la matrice de l'or ; circonſtance qui étant comparée avec les matrices de l'argent, peut faire naître bien des réflexions dans l'eſprit de ceux qui obſervent attentivement la Nature. Je n'ajoute qu'un mot. L'argent natif ſe trouve ordinairement joint avec des mines arſénicales ; au lieu que l'or natif ſe trouve principalement avec les mines de cinnabre & de mercure : pourquoi l'argent ne ſe trouve-t-il pas auſſi avec le mercure, puiſque j'ai donné des exemples qui prouvent que l'or s'accorde fort bien avec l'arſénic ? On voit bien qu'une ſubſtance prend ici la place d'une autre, & que l'arſénic peut tenir lieu dans nos mines de la ſubſtance mercurielle qui nous manque faute de cinnabre. Ces réflexions ne devroient-elles pas nous montrer la fauſſeté de certains préjugés que nous adoptons ſouvent au ſujet de ces ſubſtances tout-à-fait ſingulieres ?

Les mines que l'on nomme communes & groſſieres, parmi leſquelles on compte ſur-tout la mine de plomb & la mine de cuivre, ſe trouvent beaucoup plus communément jointes avec la Pyrite, qu'avec les riches mines d'argent ; ces dernieres en ſont quelquefois, ou ſi totalement deſtituées, ou du moins ne ſont accompagnées que d'une quantité de Pyrite ſi petite & ſi indiſpenſable pour les fondre, qu'à Schneeberg, à Johan-Georgen-ſtadt, & dans pluſieurs autres endroits de la Saxe, on ſe trouve très-embarraſſé quand on veut traiter ces mines ; tandis que dans beaucoup d'autres cantons, ce minéral ſi néceſſaire, ſe trouve en ſi grande abondance, qu'on le mépriſe & qu'on n'y fait nulle attention.

Les mines de plomb & les mines de cuivre, qui dans nos cantons ſe trouvent toujours jointes enſemble & dans les mêmes filons, & qui font preſque tout l'objet de nos travaux métallurgiques, ſont ſi conſtamment accompagnées de la Pyrite, qu'on ſeroit tenté de croire que l'une de ces ſubſtances ne peut point ſe trouver ſans l'autre. Il eſt vrai qu'il eſt difficile de trouver un filon dans le ſein de la terre, quelque ſimple & pure que ſoit par elle-même la mine qu'il renferme, qui ne contienne quelque ſubſtance, ſoit étrangere, ſoit peu analogue, ſoit même contraire, qui eſt venue s'y joindre, & qui ſuit pendant un fort long eſpace la même direction que ce filon, ou qui s'y joint tout-à-coup, ou qui

s'enfonce dans la terre avec lui, ou qui a été portée à ce filon par d'autres filons qui le croisent ; mais on peut dire de plus, des mines de Freyberg qu'on appelle *grossieres*, & de celles des autres pays, telles que celles du Hartz, que, sur-tout dans les filons capitaux, on les trouve perpétuellement accompagnées de la Pyrite, à laquelle se joignent très-souvent la Pyrite arsénicale appellée *mispikkel*, & la blende : de quelque côté que l'on attaque le filon, on le trouve toujours accompagné de Pyrite ; & même lorsque la Pyrite martiale pure vient à disparoître, comme cela arrive quelquefois, on retrouve toujours la Pyrite cuivreuse, & quelquefois on trouve l'une & l'autre de ces Pyrites mêlées avec la mine de plomb, & étroitement liées & confondues avec elle.

Cette observation nous fait remarquer une différence notable entre les filons qui renferment de riches mines d'argent, telles que les mines d'argent vitreuses, rouges & blanches, qui sont des mines d'argent proprement dites, & les mines que l'on nomme *grossieres*. En effet, la Pyrite ne se trouve pas si près des premieres que des dernieres, souvent même elle ne touche pas seulement leurs lisieres ou leurs enveloppes, que l'on nomme *salbandes* dans les mines d'Allemagne : cependant on ne doit point entendre ce que je dis ici, des petites vénules ou fentes dont la plus grande partie n'est remplie que de mine de plomb, de mine de cuivre, de Pyrite, de blende, de Pyrite arsénicale, & par conséquent de mines grossieres ; ces vénules, si elles contiennent une petite portion des mines riches dont je viens de parler, n'en ont qu'un enduit léger qui s'est attaché dans leurs crevasses & dans leurs cavités, où elles ont été portées par des exhalaisons minérales ; ou bien, ces mines se trouvent répandues dans le corps du filon en particules très-déliées.

A l'égard des Pyrites que l'on nomme *Pyrites en roignons* ou *en marons*, qui sont ou tout-à-fait rondes & de la grosseur d'une balle de fusil, d'une grenade, ou même d'un boulet de canon médiocre, ou d'une forme ovale & applatie ; j'ai remarqué que, quoique pour l'ordinaire ni le coup d'œil, ni les essais à l'aide du feu ne fassent découvrir aucune portion de cuivre dans ces Pyrites, il s'en trouve cependant quelques-unes qui sont mêlées avec de la mine de cuivre, de la blende & de la Pyrite blanche, ce qu'on n'auroit pas lieu de présumer dans un corps si compacte ; telle est la Pyrite de Franckenberg, qui est ronde & applatie comme une écaille de tortue. Si dans les mines de plomb par grandes masses, telles qu'on nous dit qu'il s'en trouve au Hartz, il ne se rencontroit point par hasard de Pyrite à une grande distance, on ne laisseroit pas de la retrouver lorsque le renflement ou la masse, que la mine a formée, vient à diminuer & à se rétrécir, & lorsque ce vaste amas de mine se partage en plusieurs rameaux, semblable à un étang dont les eaux s'écoulent par de petits ruisseaux ; c'est alors que la Pyrite se montrera de nouveau avec les substances minérales qui l'accompagnoient auparavant. Il est vrai qu'il est souvent difficile, & même impossible de faire les recherches nécessaires pour constater ce qui vient d'être dit ; soit parce qu'on perd un filon qui change de direction, soit parce qu'il se partage en un grand nombre de

petits rameaux, ſoit parce qu'il fait un coude, ſoit parce qu'il ſe trouve rempli par quelque ſubſtance non métallique, ſoit parce qu'on n'a pas la patience ni la capacité de ſuivre une pareille recherche.

L'analogie qui ſe trouve entre les parties qui conſtituent la Pyrite & la mine de fer, doit faire naturellement préſumer qu'elles doivent ſe trouver enſemble : en effet, le fer eſt la partie la plus eſſentielle de la Pyrite ; & ce minéral n'eſt que du fer pénétré par le ſoufre, de même que le cinnabre n'eſt que du mercure combiné avec du ſoûfre ; ou, comme l'antimoine eſt un demi-métal arſénical imprégné par le ſoufre. Cependant la mine de fer ne contient pas ſeulement de la Pyrite martiale en petits cubes ; mais encore de la Pyrite cuivreuſe, comme je ſuis en état de le prouver par la mine de fer d'Orbiſſau en Bohême, qui eſt ſur nos frontieres à peu de diſtance de Kuhnheide. C'eſt une choſe très-remarquable, que la Pyrite renfermée dans cette mine de fer, forme exactement la liziere d'un banc de pierre à chaux blanche, qui traverſe la même mine & la tient renfermée. J'ai obſervé que la Pyrite faiſoit la même choſe dans le charbon de terre de Peſterwitz. La Pyrite cuivreuſe ſe trouve auſſi dans les mines de fer, & les traverſe comme une veine, ſans cependant avoir de liziere ou enveloppe particuliere. La mine d'Orbiſſau nous en fournit encore des exemples : les ouvriers des forges de cet endroit, ne connoiſſent que trop la Pyrite, ſur-tout celle qui eſt cuivreuſe, par les effets qu'elle produit lorſqu'ils n'ont pas eu ſoin de la ſéparer de leur mine de fer, qui, d'ailleurs eſt d'une très-bonne qualité : ces effets viennent de ce que le ſoufre, même lorſqu'il a été entiérement dégagé du fer, lui laiſſe toujours une mauvaiſe qualité ; mais le cuivre, dont il ne ſe dégage que très-difficilement, fait qu'il s'unit encore plus fortement au fer ; par-là, il nuit à ſa ductilité, ainſi qu'à celle de tout autre métal, & il le rend aigre & caſſant ; car, quoiqu'un fer mêlé de cuivre, ſoit aſſez malléable quand il eſt froid, il eſt extrêmement caſſant lorſqu'on le chauffe, & on ne peut ni le ſouder ni le convertir aiſément en acier. Pour ce qui eſt de la mine rouge de fer que l'on appelle *hématite* ou *ſanguine*, je ne doute point qu'elle ne s'accommode du voiſinage de la Pyrite ; cependant je n'ai jamais pu m'en aſſurer par moi-même, & je n'ai point trouvé d'Auteur qui nous diſe les avoir rencontrées enſemble.

On croiroit au premier coup d'œil, qu'il n'y a point d'affinité entre la mine d'étain & la Pyrite ; car les cryſtaux d'étain & la mine d'étain ordinaire contiennent de l'arſénic, qui eſt la ſubſtance qui minéraliſe l'étain, & par-là la Pyrite blanche ſemble avoir plus d'analogie avec ces mines ; d'ailleurs, il eſt très-difficile de trouver dans ces deux mines d'étain, lorſqu'elles ſont pures & dégagées de toute matiere étrangere, le moindre veſtige de ſoufre qui eſt une des parties eſſentielles de la Pyrite. Malgré cela, la Pyrite & même la mine de fer ne veulent point perdre le privilége que la nature ſemble leur avoir donné de ſe trouver par-tout, & elle s'aſſocie toujours avec la mine d'étain, & même la mine de fer eſt communément ſi étroitement liée avec elle, que l'œil le plus clair-voyant ne peu les diſtinguer, & que l'on eſt obligé d'avoir recours à l'aiman pour le

séparer. Ce qui est très-remarquable, c'est que le fer, quoique très-dur, s'unit ainsi que le cuivre avec l'étain qui est un métal mou; d'où l'on voit que la Pyrite, eu égard aux terres métalliques qu'elle contient, doit avoir de l'affinité avec l'étain; cependant ce mêlange le rend dur & *épineux*, pour me servir du langage des ouvriers: c'est-là ce qui donne la supériorité à l'étain d'Angleterre, sur tous les autres, à cause de sa pureté, qui vient de ce que sa mine n'est point mêlée de substances ferrugineuses, telles que le *wolfram*.

On ne peut pas douter que la mine d'antimoine ne se trouve accompagnée de la Pyrite: on en a un exemple dans la mine d'argent chargée d'antimoine, que l'on travaille à Braunsdorf dans nos environs, mine très-singuliere; car outre la mine d'argent rouge & un peu d'argent sous la forme de cheveux & de paillettes, la plus grande partie de la mine de Braunsdorf est composée de Pyrite, & d'un peu de mine de cuivre; & tout le filon qui en plusieurs endroits, a plus d'une toise d'épaisseur, quoique très-mêlé de quartz & de *kneiss*, ou d'une roche composée, est si rempli d'antimoine qu'on peut dire avec raison qu'il n'est composé que de cette mine; cependant on ne retireroit point ses frais si on vouloit la travailler pour en tirer ce demi-métal qui est d'un prix très-médiocre. Il faut pourtant remarquer ici, que, quoique le fer qui est la principale des parties qui constituent la Pyrite, ait de la disposition à s'unir avec l'étain, il y a entre lui & le régule qui fait la partie la plus essentielle de l'antimoine, une très-grande antipathie: j'en parlerai au sixiéme Chapitre de ce Traité, où j'examinerai quels sont les métaux que l'aiman attire lorsqu'ils sont unis avec le fer.

On a encore moins lieu de douter que la Pyrite ne se trouve avec la mine de mercure, & sur-tout avec le cinnabre, vû que, relativement au soufre, il n'y a rien qui ait plus d'analogie avec elle que le cinnabre & l'antimoine. Un de mes amis m'a apporté de Transylvanie, un échantillon d'une très-belle mine de cinnabre, sur lequel on voit la Pyrite la plus pure, renfermée comme une amande dans son enveloppe.

Après avoir fait voir que la Pyrite se trouve non-seulement dans toutes les especes de pierres & de terres, mais encore dans toutes les mines métalliques, proprement dites; il me reste encore à prouver la même vérité d'après quelques autres circonstances relatives à la situation de ce minéral, dans la terre & aux endroits où il se trouve. Il y a une très-grande variété pour la nature & la quantité des mines, suivant les différentes positions des lieux où on les trouve; quelques-unes des causes de ces variations nous sont connues, & elles se présentent à nos yeux; d'autres nous sont entiérement cachées.

Premiérement, les mines se trouvent, soit par grands filons, soit par petits filons ou vénules: elles sont disposées de façon, qu'ordinairement leurs filons descendent dans le fond de la terre avec plus ou moins d'inclinaison; mais il est rare qu'ils s'enfoncent perpendiculairement. Ces filons ressemblent aux veines du corps humain, qui deviennent plus fortes à mesure qu'elles s'approchent du cœur.

En ſecond lieu, les mines ſe trouvent par filons dilatés qui forment une eſpece de couche ; ſi elles ne ſont pas parfaitement horiſontales, elles ont du moins très-peu d'inclinaiſon.

Troiſiémement, les mines ſe trouvent par nids, en marons ou en roignons, c'eſt ce qu'on nomme *mines égarées* ; c'eſt-à-dire, elles ſont comme des œufs ou comme des fruits qui ont une coquille ou une enveloppe ; alors elles n'ont point de liaiſon ou de communication, ni avec d'autres mines, ni avec les filons qui paſſent auprès d'elles, ni même entre elles ; on peut les regarder comme des corps entiérement diſtincts & détachés les uns des autres, ſur-tout quand les exhalaiſons minérales ont détruit les matieres qui les tenoient enveloppées: on trouve ſouvent une très-grande quantité de mines dans cet état, & elles forment de grands amas près les uns des autres.

En quatriéme lieu, les mines forment des lits ou des bancs que l'on regarde comme des dépots formés par le déluge univerſel, & qui ſont quelquefois d'un ſi grand volume, qu'on les appelle *blocs* ou *maſſes*, en Allemand *Stockwerck*. Mais par la maniere dont elles ſont diſpoſées, on doit mettre ces mines au rang des mines dilatées.

Cinquiémement, les mines ſe trouvent par fragmens détachés que l'on rencontre immédiatement au-deſſous de la premiere couche de terre ou de la terre végétale, ou même quelquefois dès la ſurface, lorſque les pluyes & les inondations les ont miſes à découvert. Il n'y a qu'un bouleverſement extraordinaire ; tel que celui du déluge qui ait pu arracher ces fragmens de mines de leurs filons, & les entraîner ailleurs. Lorſqu'une grande quantité de ces fragmens de mines ainſi détachées, eſt venue ſe raſſembler & occuper un grand eſpace, on a donné à cet amas de mine, le nom de *Seiffenwerk*, ou de *mine tranſportée.* *

Enfin ſixiémement, on rencontre des mines qui ſe ſont formées dans les anciens ſouterreins qui ont été exploités autrefois ; elles ſe ſont attachées aux incruſtations & concrétions qui ſe ſont formées ſur les parois de ces ſouterreins ; ce qui prouve clairement que ces mines n'ont point été formées depuis la création du monde, mais qu'elles ſe produiſent quelquefois en un ſiécle, & même en moins de tems.

Dans toutes ces poſitions des mines, la Pyrite eſt toujours la premiere & la derniere choſe que l'on rencontre: en effet, elle ſe trouve, 1°. dans les vrais filons de mines, ſoit perpendiculaires, ſoit obliques, ſoit qu'ils ayent leur direction vers le levant ou vers le couchant. Quelquefois on la trouve rempliſſant toute ſeule la capacité du filon ; nous en avons un exemple très-frappant dans la Pyrite de Pretſchendorf. Cependant nous avons remarqué que le plus ordinairement elle eſt jointe avec d'autres ſubſtances minérales ; elle eſt, par exemple, preſque toujours accompagnée de la blende,

* Les Anglois nomment *Shoads*, les mines qui ſe trouvent dans cet état. M. Rouelle, dans ſes ſçavantes leçons, ſur la Chymie & ſur l'Hiſtoire Naturelle, diſtingue encore une autre eſpece de mines formées par tranſport, & qui forment des couches ; ces mines ne ſont que pour les métaux qui ſe vitrioliſent, & doivent être regardées comme le réſidu d'un vitriol qui a été décompoſé ; les couches d'ochre, & la plûpart des mines de fer terreuſes ſont de cette eſpece. Comme il n'y a que le fer, le cuivre & le zinc qui puiſſent ſe vitrioliſer, il n'y a auſſi que ces ſubſtances métalliques, ſelon M. Rouelle, qui puiſſent ſe trouver dans cet état.

blende, & nous voyons dans la mine de Pretſchendorf, que cette ſubſtance ſe cache communément juſques dans l'intérieur de la Pyrite.

On trouve la Pyrite même dans les plus grandes profondeurs de la terre où l'on ait pu pénétrer, dans les ſouterreins des mines les plus anciennes & les plus conſidérables ; parvenue à une certaine profondeur, elle devient ſouvent cuivreuſe ; mais elle ne tarde pas à redevenir une Pyrite martiale pure, & elle continue de même juſqu'à ce qu'on ne puiſſe plus la ſuivre, à cauſe de l'obſtacle des eaux qui deviennent trop fortes à ces grandes profondeurs. On a des preuves indubitables de cette vérité dans les mines de Croëner & de Hohenbirken; la nature des embraſemens ſouterreins, & des volcans, doit nous faire préſumer la même choſe : il eſt très-probable que les Pyrites doivent être miſes au nombre des ſubſtances qui leur fourniſſent des matieres inflammables ; & ſi l'on conſidere que ces montagnes ſont preſque inépuiſables, il faut néceſſairement en conclure qu'il ſe trouve dans le ſein de la terre, des amas immenſes de ce minéral, à une profondeur où l'on ne peut parvenir. On trouve auſſi que la Pyrite remonte vers la ſurface de la terre, s'approche très-près de la terre végétale, & ſe montre preſque à découvert ; cependant pour lors les ſubſtances minérales qui l'accompagnoient auparavant, diſparoiſſent pour l'ordinaire, ou ſe réduiſent en petits filets, ſemblables aux vaiſſeaux capillaires ; ou bien, en renverſant les choſes, on trouvera toujours que la plûpart des filons s'annoncent par la Pyrite à leurs extrémités, & ce minéral donne au mineur, une certitude fondée ſur une expérience conſtante, que, c'eſt un filon principal qu'il a entamé, ou du moins qu'il eſt ſur un rameau qui doit néceſſairement le conduire juſqu'au tronc de l'arbre. Roeſsler, dit, que dans les mines d'argent de peu de valeur, telles que celles qui ſont mêlées de mine de plomb, de blende & de Pyrites, & dont les filons s'annoncent dès la ſurface de la terre, par de la Pyrite ou de la blende; quand on eſt parvenu à une certaine profondeur, on rencontre la galêne ou mine de plomb en cubes, qui contient beaucoup d'argent, & que cette mine de plomb ſe perd à une plus grande profondeur, où l'on ne trouve plus que de la Pyrite & de la blende très-peu riche en argent.

2°. Les couches d'ardoiſe fourniſſent des preuves ſuffiſantes, que la Pyrite ſe trouve auſſi dans les couches, quoiqu'il ne ſoit point aiſé d'en rencontrer dans les terreins compoſés des roches que l'on appelle *Knaver Kneiſſ & Gemſſ*, de quartz, de ſpath ; & quoique la Pyrite s'enfonce quelquefois en traverſant ces ſortes de couches, elle a toujours beaucoup d'inclinaiſon, elle cherche toujours à s'étendre par les côtés, & forme ce qu'on nomme une *mine dilatée* ou une *eſpece de banc*. On ne rencontre que rarement des Pyrites martiales dans des couches d'ardoiſe, ou de ſchiſte, ce ſont toujours des Pyrites cuivreuſes. Celles qui s'y trouvent, ſont ordinairement dégagées de toute autre ſubſtance minérale ; telles que la blende, la Pyrite blanche, la mine de plomb, &c. C'eſt pour cela que le cuivre tiré de l'ardoiſe, eſt plus pur & d'une meilleure qualité que celui que l'on tire des mines par filon, où elle eſt mêlée avec toutes ſortes de matieres étrangeres.

Nous pouvons encore citer ici les mines de charbon de terre, comme une preuve sensible de ce qui vient d'être dit ; mais la Pyrite qui s'y trouve est plus ordinairement martiale que cuivreuse ; elle est accompagnée d'une pierre calcaire, comme on a vu dans la mine de fer d'Orbissau. Quant aux pierres à chaux, qui sont ordinairement par lits ; il y a tout lieu de présumer qu'on y trouvera la Pyrite ; cependant je ne puis point dire que j'y aie rencontré des masses dilatées de Pyrites, comme dans l'ardoise & le charbon de terre.

3°. On s'est convaincu de plus en plus que la Pyrite se trouve par amas ou nids ou en roignons, depuis que l'on a commencé à examiner avec plus d'attention les mines égarées & les pierres calcaires mêlées de Pyrite, que nous trouvons si souvent dans nos cantons. On trouve non-seulement la Pyrite, comme je l'ai déja fait remarquer au commencement de ce Chapitre, dans la glaise ou l'argille, dans la marne, dans la pierre calcaire marneuse, dans la pierre à chaux ; mais encore on a observé que les Pyrites que l'on y rencontre, different de celles que l'on tire des filons, en ce qu'étant entiérement dégagées de blende & de Pyrite arsénicale, & par conséquent d'arsénic, d'orpiment & de toute autre substance arsénicale, elles sont purement martiales & sulfureuses, & ne contiennent que très-rarement une portion de cuivre.

4°. On trouve la Pyrite par fragmens détachés, qui ont formé des dépots, & par conséquent,

5°. Dans les amas de ces débris, que l'on appelle *Mines transportées* ; & quand même on ne nous le prouveroit point, il seroit à présumer qu'il a dû arriver à la Pyrite, la même chose qu'aux autres mines ; c'est-à-dire, qu'elle a été arrachée des filons qui la contenoient, & que les fragmens après avoir été entraînés par les eaux, se sont amassés dans un même endroit. Roesler, dit « qu'on trouve dans les mines faites par transport, des » fluors ou pierres colorées, du Wolfram, des Marcassites, du Schirl, des » grenats, des grains de fer, & même quelquefois du Mercure ». Voyez *Speculum Metallurgiæ*, *pag.* 12.

6°. Un phénoméne très-remarquable, c'est que dans les souterreins des mines qui ont été anciennement exploitées, la Pyrite s'est reproduite de nouveau, par-dessus les incrustations & stalactites qui s'y sont formées. Je renvoye les réflexions importantes que cette formation peut faire naître, au cinquieme Chapitre de ce Traité, où je parlerai de l'origine de la Pyrite ; je me bornerai pour le présent, à remarquer que cette substance ainsi formée par les exhalaisons minérales par-dessus les incrustations, suffit pour nous en convaincre ; les Pyrites qui se trouvent dans les cavités (*Drusen*) & dans les fentes des montagnes, ne doivent point leur origine à la création ; mais se forment par accrétion & *juxtà-position.*

7°. Notre minéral se trouve enfin dans des corps des autres regnes de la nature, qui, après avoir été entraînés par différens accidens, & sur-tout par des inondations, ont été déposés dans des endroits convenables où ils se sont changés en terre ou en pierre ; il y a même quelques-uns de ces corps pour qui la Pyrite a une espece de prédilection si marquée, qu'il est

aisé de juger de sa présence au premier coup d'œil. Je n'ai pas besoin d'avoir recours à des exemples rares pour prouver cette vérité ; les environs de Boll, dans le Duché de Wirtemberg, suffisent pour fournir une quantité prodigieuse de coquilles, de turbinites & d'autres corps marins qui ne permettent pas de douter ni de leur origine ni de leur changement en Pyrite. Cependant il faut observer que jusqu'ici on n'a pas trouvé une grande quantité de corps du regne végétal, où ce changement se soit opéré d'une maniere aussi visible, que dans les corps du regne animal dont je viens de parler. Cependant, sans répéter ce qui a été dit plus haut, du morceau de bois changé en Pyrite, les exemples n'en sont point absolument rares, & l'on trouve à des profondeurs assez considérables en terre des couches alumineuses & pyriteuses, arrangées les unes au-dessus des autres, qui, par leur forme extérieure & leur tissu intérieur, ressemblent parfaitement à des morceaux de bois & à de grands arbres ; on ne peut pas non plus se dispenser de croire que le morceau de bois pétrifié, ferrugineux, dont parle M. Wolff, n'ait été plutôt une Pyrite martiale qu'une mine de fer, puisqu'il s'est vitriolisé, ce qui peut arriver à une Pyrite martiale, & non à une mine de fer.

Outre cela, si l'on considere que d'autres mines, telles que la mine d'argent vitreuse, la mine de plomb & la blende, ont été portées par des exhalaisons minérales sur du bois qui n'étoit point encore pétrifié ; je crois être en droit de présumer que la même chose arrive à la Pyrite, qui est un minéral dont la formation s'opere plus aisément que celle de tout autre mine. Enfin, il n'est point difficile de découvrir pourquoi les coquilles sont plus propres à se pyritiser que les végétaux, puisque leur substance tenant de la nature de la pierre, elles ont plus d'analogie qu'eux avec le regne minéral, comme je le ferai voir dans le Chapitre suivant.

On voit donc par ce qui précéde que la Pyrite se trouve dans toutes les parties du globe terrestre ; dans toutes les especes de terres, d'argilles, de limons, de marnes, de sable, &c. J'ignore cependant s'il s'en trouve dans la craye * : on en rencontre dans toutes les especes de pierres, dans le kneiss, le knaver, le grais, les pierres de taille, la pierre à chaux, le gypse, l'albâtre, le gemss, le quartz, le caillou, l'agate, la calcédoine, le jaspe, le crystal, &c ; dans le spath, dans l'ardoise & la sélénite ; non-seulement elle est dans l'intérieur de toutes ces pierres, mais encore dans les fentes & dans les cavités qui s'y trouvent ; on la rencontre à une grande profondeur aussi bien que proche de la surface de la terre, & dans la terre végétale : dans les endroits secs, comme dans ceux qui sont humides & remplis d'eau ; cependant elle ne se trouve dans ces derniers endroits, que parce qu'elle y a été entraînée par les torrens. On trouve cette même Py-

* Il n'est pas douteux que la Pyrite ne se trouve dans la craye : l'Auteur qui habitoit un pays de montagnes, n'a vraisemblablement pas eu occasion de faire des observations sur cette espece de terre. M. Rouelle a trouvé dans la craye de Champagne, des Pyrites en masses, grosses comme la tête & hérissées de pointes, ou anguleuses ; il en a aussi trouvé de cubiques, ainsi que des Pyrites composées de mammelons. Il est vrai pourtant que les Pyrites sont en général peu abondantes dans la craye. On trouve aussi dans la craye de Champagne, des Pyrites cylindriques de différentes grosseurs ; on y rencontre quelquefois des échinites ou des coquilles d'oursins pyritisées. Toutes ces Pyrites sont couvertes d'une croute ferrugineuse, & elles se décomposent à l'air.

rite jointe avec toutes les especes de mines & de métaux, avec l'or, avec les mines d'argent vitreuses, rouges & blanches, avec la mine de plomb, avec les mines de cuivre, vitreuses & grises, avec les mines d'étain; dans les mines de fer, d'antimoine & de cinnabre; avec la blende, la Pyrite arsénicale, le cobalt; dans le charbon de terre, dans l'ardoise alumineuse, dans les coquilles, & même dans les végétaux pétrifiés; dans les filons, dans les mines dilatées, dans les mines par fragmens, & dans les amas ou couches que les eaux ont formés de ces débris.

On la trouve dans toutes les mines de l'univers, en Grece dans l'Isle de Chypre, &c, suivant le témoignage de Gallien & de Dioscoride; au Potosi, dans les Indes occidentales, comme Alonso Barba nous en instruit dans son *Traité de métallique*; dans l'Isle de Sumatra, aux Indes orientales, dont j'en ai vu plusieurs apportées par un Hollandois: au Méxique; en Russie, aux environs des fameuses eaux thermales d'Olonitz; & j'ai déja fait remarquer que les eaux minérales indiquent ordinairement la proximité de la Pyrite. Il s'en trouve beaucoup en Angleterre, où M. Woodward en possédoit une collection très-considérable: d'autres Auteurs, tels que Lister, Duclos & Boyle en ont parlé comme d'une chose très-importante. J'en ai vu différentes especes qui se trouvent en Suéde & en Norwége; on en trouve en Italie, sur-tout aux environs des Volcans & des Eaux thermales, comme aussi au *Monte Caio*. On m'en a envoyé d'Hongrie, de Transylvanie & de Turquie: il y en a au Hartz, dans le comté de Henneberg, à la Croix en Lorraine, dans les mines d'argent, dont le minerai est entre-mêlé de cobalt: en Suisse; telles sont les pierres rayonnées, que l'on trouve aux sommets des montagnes, & que le fameux M. Scheuhzer a décrites dans son *Hydrographia Helvetica, pag.* 229. En Bohême, à Eule & à Kuttemberg; en Hesse, à Almerode, où cette Pyrite est connue sous le nom de *Terre martiale* de Hesse, dans les mines d'ardoise du pays de Henneberg, & de Mansfeld; en Misnie enfin, & sur-tout aux environs de Freyberg, où il n'y a pas un morceau de mine qui ne contienne du moins une portion de Pyrite. En un mot, il ne manque à la Pyrite que de tomber du ciel, pour pouvoir dire qu'elle se trouve par-tout; & il faudroit des gens assez crédules pour croire, comme on faisoit autrefois, que la foudre de Jupiter en étoit composée; je posséde un morceau de crystal de roche, garni de Pyrite, que des bonnes femmes de ce pays faisoient passer pour une pierre de foudre, & qu'elles donnoient comme un reméde souverain dans les accouchemens pénibles; on le faisoit tenir dans la main des femmes en travail, ou on le mettoit dans le vin qu'on leur faisoit boire; peut-être ce morceau de crystal avoit-il été trouvé par hasard, dans un champ où le tonnerre étoit tombé, & où il avoit peut-être été transporté par quelque accident. Cependant quand je dis que la Pyrite se trouve par-tout, il ne faut pas s'imaginer qu'elle se trouve précisément en tous lieux; en effet, si cela étoit, on ne se trouveroit pas si embarrassé dans de certaines mines & fonderies par le défaut de ce minéral, qui est indispensablement nécessaire pour la fonte; je veux dire simplement qu'il n'y a pas de minéral plus commun dans le monde; qu'il n'existe aucune espece de terre, de filon, de pierre ou de mine

auxquelles elle ne s'associe, & qu'on n'a pas encore travaillé de mine où elle fût tout-à-fait étrangere ; cela n'empêche point qu'il n'y ait des endroits où l'on ne peut s'en procurer qu'avec beaucoup de peine en assez grande quantité, & d'une qualité convenable au but qu'on se propose, & à l'usage que l'on en veut faire.

Il est à propos d'avertir le Lecteur, qu'en employant le mot de Pyrite, sans y joindre d'épithéte, j'ai suivi l'usage du pays où j'écris, où l'on entend sous ce nom, principalement la Pyrite jaunâtre, qu'on appelle *Pyrite sulfureuse* à Freyberg : quant à la Pyrite jaune ou Pyrite cuivreuse ou mine de cuivre, il s'en faut très-peu qu'elle ne se trouve dans tous les endroits & dans toutes les substances où nous avons dit que se rencontroit la Pyrite jaunâtre.

Cependant je dois faire observer que je n'ai jamais vu ni entendu dire que la Pyrite jaune se trouvât en marons détachés comme la Pyrite jaunâtre ; & quoiqu'on rencontre quelquefois la premiere en fragmens arrondis, elle n'a jamais la figure sphérique que l'on remarque dans la derniere ; & même si, comme cela peut arriver, il s'étoit introduit une petite portion de cuivre dans les Pyrites martiales, en marons ou en roignons, ce métal ne s'y trouveroit jamais en assez grande quantité pour qu'on pût les appeller des *Pyrites jaunes*, ou les mettre au rang des mines de cuivre. Je ne puis pas dire non plus, que j'aie jamais vu ni entendu dire que la Pyrite jaune se trouvât dans la pierre calcaire, dans le gypse, dans l'albâtre, & dans d'autres pierres semblables ; je ne sçais pas même si l'on ne pourroit pas affirmer la même chose du charbon de terre. Il y a encore apparence que le grais n'en contient jamais, au moins l'expérience ne nous a pas encore démontré le contraire. A l'égard des coquilles pyritisées, il est vrai qu'il s'en trouve, quoiqu'assez rarement, qui, comme la plûpart des Pyrites contiennent quelque vestige de cuivre ; mais elles ne sont jamais chargées de cuivre, au point où elles devroient l'être, pour qu'on pût les mettre au rang des Pyrites jaunes ou des mines de cuivre.

Enfin, à l'égard de la Pyrite blanche, j'ai d'abord cru qu'il n'y avoit que l'ardoise qui en fût exempte ; mais je suis à la fin parvenu à voir la mine de Goldsthal, dans laquelle cette espece de Pyrite se trouve par petits grains. Je l'ai aussi cherchée très-long-tems sans succès dans la pierre calcaire, & peu s'en est fallu que je n'eusse établi comme un principe, que la Pyrite blanche ne se trouvoit jamais dans cette espece de pierre ; mais j'ai été détrompé par une pierre calcaire de Suede, qui contenoit des morceaux de cette Pyrite. Jusqu'ici on ne l'a pas encore trouvée dans du grais ; & si on l'y trouvoit en marons, ce seroit une très-grande curiosité : malgré toutes les perquisitions que j'ai pu faire, je n'en ai pas pu découvrir jusqu'à présent.

J'ai déja fait voir qu'il y auroit autant de folie à chercher la Pyrite dans l'air qu'à croire, comme on faisoit autrefois, qu'elle est la matiere dont se forme la foudre. Il seroit beaucoup plus naturel de la chercher dans l'eau, vû que souvent l'eau inonde des endroits qui contiennent toutes sortes de pierres & de mines, & qu'elle les arrache même quelquefois pour

les transporter ailleurs ; je l'ai déja fait remarquer en parlant de la Pyrite, qu'on appelle *Pyrite d'eau ;* cependant on ne doit pas s'imaginer que ce minéral se forme dans l'eau comme dans une matrice ; il faut encore moins croire que ce soit l'eau qui ait fourni les principes dont il est composé. Le Docteur Daum, de Dresde, m'a envoyé sous le nom de *Marcassita aurea marina* (Marcassite marine d'or) une Pyrite trouvée au pays de Holstein, dans l'isle de Heiligeland : cette Pyrite est sulfureuse, arsénicale & un peu cuivreuse ; elle prend accidentellement toutes sortes de figures, comme celles dont parle Bauhin ; elle ressemble tantôt à un turban à la turque, tantôt à une grappe de raisin, tantôt, comme celles dont parle Wormius, au muffle d'un lion, &c. Quand les vents d'Est, soufflent avec violence, ils la jettent sur le rivage, & les vents d'Ouest la replongent au fond de la mer ; il est très-évident que les courans l'ont arrachée de la terre ou de la pierre où elle a été formée. Le Docteur Major, parle aussi de cette Pyrite ; il dit entre autres choses qu'étant exposée à l'action du feu, cette Pyrite donne non-seulement une espece de cinnabre, (c'est plutôt de l'arsénic rouge qui tire sur la couleur du cinnabre), mais encore une couleur bleue, comme l'outremer (*Flosculos ultra marini coloris*) phénomene que je n'ai jamais ni vu ni entendu dire d'aucune Pyrite, & qu'on n'a pas lieu d'attendre. Il est vrai que les terres bleues, telles que sont les outremers, les chrysocolles & la malachite tirent leur origine des mines de cuivre, & par conséquent de Pyrites. Cependant ce n'est point le feu, mais des exhalaisons minérales qui les produisent sous terre, aussi bien qu'à sa surface ; en effet, on apperçoit quelquefois de ces couleurs qui sont de la plus grande beauté, sur les scories de mine de cuivre, lorsqu'elles ont été entassées & exposées pendant un certain tems à l'action de l'air.

Le même Auteur observe encore que cette espece de Pyrite se trouve souvent avec le *lapis lyncurius*, & que les habitans du pays l'appellent *Mummer-gold*, or faux : au reste, je n'examinerai pas ici jusqu'à quel point on est fondé à lui donner le nom de *Marcassite d'or.* Voyez *Majoris Memoriale anatomico-miscellaneum, observ. III. §. 4. pag. 17. & seq.* Le même Auteur prétend avoir découvert dans cette Pyrite tous les effets de la foudre, & avoir trouvé qu'en la mettant en fusion, & en en formant des balles ou de petits globules, ils produisent sur les animaux les effets du tonnerre, c'est-à-dire, que sur la main ils causent de la douleur sans y faire ni taches ni blessures, & qu'en tombant sur du papier brouillard ils l'allument.

Les observations que j'ai rapportées jusqu'ici, peuvent nous faire conclure, premiérement qu'il peut y avoir dans la nature des causes de toutes les diversités que nous venons de remarquer ; en second lieu, que lors même qu'on a vu, & examiné une infinité de substances, on doit toujours être fort réservé à tirer des conclusions générales, à établir des regles sans exception. Pour ne dire qu'un mot en passant de la mine de cuivre Pyriteuse, (non de la Pyrite cuivreuse qu'on trouve quoique rarement dans la pierre calcaire), n'est-il pas très-remarquable, que jusqu'ici on ne l'ait jamais trouvée dans la pierre à chaux, dans le gypse, dans l'albâtre, ni dans d'autres pierres semblables ; & ne pourroit-on pas en conclure, que les

terres & les pierres concourent à la formation des mines ; je ne dis pas comme matrices, mais matériellement & en leur fournissant une base, & que quelquefois elles peuvent nuire & mettre obstacle à la minéralisation ? Si la mine de cuivre ne se trouvoit point dans l'ardoise, (où cependant on la rencontre abondamment & par couches suivies, & où même on pourroit dire qu'elle se trouve toujours, tant la terre limoneuse & onctueuse, qui sert de base à l'ardoise, paroît être propre à concevoir la mine de cuivre) comme on voit que la mine de cuivre ne se rencontre jamais dans la pierre à chaux ni dans le grès ; on seroit tenté de croire que cette mine depuis la création ne se forme & ne se produit plus journellement, parce que dans ce cas, toutes les pierres ou terres composées de sable & de substances calcaires & limoneuses, qui doivent leur formation au déluge, & qui se sont durcies par la suite des tems, ne contiendroient point de mine de cuivre ; mais cette objection est levée par ce qui vient d'être dit. On voit aussi par-là qu'il est aisé de se tromper quand on veut établir des principes généraux dans l'Histoire Naturelle : de ce qu'une chose n'est pas encore arrivée, on n'en peut point conclure qu'elle n'arrivera jamais, vû que les circonstances peuvent varier. Ce seroit tomber moi-même dans cette faute, si, parce que la mine de cuivre ne s'est pas trouvée jusqu'ici dans la pierre à chaux, j'allois conclure qu'elle ne peut jamais s'y rencontrer. Nous avons dans la Minéralogie des faits constatés par une longue expérience : c'est ainsi que nous sçavons qu'une substance fossile que l'on rencontre en fouillant une terre, peut faire espérer qu'on trouvera telle ou telle espece de mine ; mais ce seroit une grande erreur que de croire que nous sommes en droit d'établir des principes généraux d'après de pareilles observations. Cependant nous voyons qu'on tombe tous les jours dans cet inconvénient ; & par ce qui se trouve à la surface de la terre, on prétend juger de ce qui est dans l'intérieur, & décider des mines qui doivent s'y trouver, ou ne s'y point trouver, comme si ce qui est à la surface de la terre, étoit une suite nécessaire de ce qui est dans son intérieur : nous sommes encore bien loin de pouvoir faire des axiomes, & de pouvoir tirer des conséquences invariables ; contentons-nous d'observer & de recueillir : à peine la postérité la plus reculée sera-t-elle en état d'établir des régles constantes, & qui ne se démentiront jamais *

* On n'a donné que l'extrait de la fin de ce Chapitre qui, dans l'original est un peu prolixe, sans contenir rien de bien intéressant.

CHAPITRE V.

Sur la création & la formation de la Pyrite.

DIEU a créé tous les êtres visibles d'une maniere qui surpasse tellement les bornes de notre entendement, que nous ne pouvons pas même trouver de comparaison qui puisse nous en donner la plus foible idée. Il est certain que le Créateur n'a pas agi dans l'ouvrage de la création comme un Potier de terre; & quoique S. Paul & d'autres Peres se soient exprimés de cette façon, ce n'est que dans un sens moral, & non dans un sens physique. Lorsque Dieu résolut de créer, il n'y avoit point de matiere hors de lui, & il n'y avoit, pour ainsi dire, point d'argille sur laquelle il pût opérer. Nous n'en sçaurions pas davantage là-dessus, quand même nous prêterions l'oreille aux rêveries de certains Alchymistes qui sont assez téméraires pour donner le nom de *création en petit* aux produits qui résultent de leurs opérations, & aux formes nouvelles qu'ils font prendre à certains corps, prétendant imiter l'action du Créateur, avec la seule différence du plus au moins. En effet, quelques phénomenes singuliers que l'Alchymie puisse produire, ils ne seront jamais en comparaison des œuvres du Créateur, que des jeux d'enfans & des ombres bien foibles, incapables de rendre sensibles à nos yeux & à notre entendement les parties élémentaires des corps qui ont été produits. *Créer*, c'est-à-dire, faire quelque chose de rien, & *produire* sont des mots qui ne doivent jamais être confondus: & sans vouloir rien ôter du mérite des opérations alchymiques, lorsqu'elles sont faites avec le soin & la patience convenables, on peut cependant être convaincu qu'elles ne nous feront jamais connoître, je ne dis pas seulement les merveilles de la création, mais même les principes ou élémens, & les combinaisons des substances que l'Art produit.

Comme il n'est pas possible d'expliquer la formation des fossiles, soit en les imitant par l'Art, soit à l'aide des comparaisons: pour faire connoître la formation de la Pyrite, il ne suffiroit pas non plus de produire ce minéral avec des substances qui ne fussent point de la Pyrite; (expérience qui n'a jamais réussi, ni à moi, ni, comme je le crois, à d'autres: peut-être même n'a-t-on jamais pensé à la faire; & par des raisons que j'exposerai au Chapitre XIII. il n'est guère probable qu'elle puisse jamais réussir) on n'en seroit pas pour cela plus en état de démontrer, ni les matieres simples dont la combinaison forme les parties constituantes de la Pyrite, ni même la maniere dont les parties du tout ont été liées les unes aux autres *. Au reste, il est certain qu'avant la création il n'y avoit, hors la

* Comme le but de M. Henckel dans ce Chapitre n'est pas seulement d'expliquer la maniere dont on peut concevoir que la Pyrite s'est formée dans l'instant de la création; & que ce qu'il dit peut s'appliquer en général à la production de tous les minéraux, nous avons cru, afin de jetter quelque jour sur sa doctrine, devoir rappeller à nos Lecteurs certains prin-

Divinité, aucun être, ni aucune matiere dont il pût résulter le moindre corps, quelque subtil qu'on puisse l'imaginer.

En réfléchissant sur la forme intérieure primitive de notre globe, composé de terre & d'eau, dans lequel les minéraux sont contenus, la raison aussi bien que le témoignage de Moyse nous font voir qu'elle étoit très-différente de la forme que prit ce même globe, à la fin du sixieme jour de la création, ou de celle qu'il a actuellement, ou même de celle qu'il eut dès le premier & le second jour de la création; puisqu'alors il s'étoit déja fait quelques séparations, & que la plûpart des substances fluides s'étoient déja séparées en grande partie des solides: je ne parle point ici de la forme extérieure de notre globe; car Moyse nous apprend très-positivement qu'elle a été changée, sur-tout le troisieme jour de la création, par la production des végétaux; qu'ensuite ce même globe a éprouvé par le déluge universel des révolutions terribles, non-seulement à sa surface, mais encore dans ses par-

cipes qu'on ne doit jamais perdre de vûe si l'on ne veut pas s'égarer dans des matieres aussi obscures.

Les minéraux, & en général tous les fossiles, sont des corps composés, c'est-à-dire, que les molécules, de l'assemblage desquelles résulte l'aggrégé d'un minéral, sont formées par l'union de corps mixtes de différente nature. Par exemple, pour ne pas sortir de l'objet de ce Traité, la Pyrite, comme M. Henckel le démontrera ci-dessous, est formée par l'union du soufre ou de l'arsénic, ou de l'un & de l'autre, avec une terre métallique & une terre non métallique; le soufre, ni l'arsénic, ni même la terre métallique ne sont point des corps simples; le soufre est formé par l'élément du feu uni à l'acide vitriolique, qui lui-même est composé de terre & d'eau; la substance métallique qui entre dans la combinaison de la Pyrite est, ainsi que l'arsénic, le résultat de l'union du principe inflammable avec une terre vitrescible qui pourroit bien n'être pas un être simple.

L'Art est parvenu, à la vérité, à combiner ensemble du soufre & du fer & même du cuivre, qui sont les substances métalliques qu'on trouve le plus souvent dans la Pyrite; & de ce mêlange il résulte un corps qui se vitriolise comme la Pyrite, c'est ce qu'on peut voir dans les scories du régule martial, & dans la pâte avec laquelle M. Lémery avoit prétendu imiter les volcans. Mais peut-on dire pour cela qu'on imite la Pyrite? Ou, pour mieux dire, est-ce la voie que prend la Nature pour la former? Se contente-t-elle d'unir du soufre qui existoit déja tout fait, avec du fer qui existoit également sous sa forme de fer? Il y a bien de l'apparence que non. Les raisons qu'on peut avoir d'en douter, c'est qu'on ne trouve point ces substances pures & isolées dans la Nature, ou du moins on ne les trouve pas dans les lieux où se forme la Pyrite; car je n'ignore pas qu'il y a du soufre pur dans les lieux où il y a eu des volcans, mais il n'y en a que là, & ces sortes d'endroits sont peu fréquens sur la surface de notre globe, au lieu qu'on trouve des pyrites qui se sont formées dans des lieux où il n'y a nulle trace de volcan. Il est donc plus que vraisemblable que la Nature n'emploie pas des matériaux tous faits pour former les Pyrites & les autres minéraux, & qu'elle produit & les matériaux, c'est-à-dire, les mixtes & le composé dans le même instant. Voici comment on peut concevoir qu'elle procéde. Ou les élémens de ces sortes de combinaisons existent dans différens corps composés, dont ils se séparent en se sublimant dans les cavités de la terre, cavités dans lesquelles ils se rencontrent, & forment par leur combinaison des mixtes qui s'unissant ensuite entre eux, composent des Pyrites ou des minéraux de tout autre espece. On voit des exemples de cette espece de combinaison dans les travaux de la Chymie ordinaire, dans lesquels des corps mis dans l'état de vapeur, venant à se rencontrer dans le vuide des vaisseaux, s'unissent & se combinent ensemble sous une forme différente de celle qu'ils avoient dans les composés dont ils faisoient partie; c'est ce qu'on observe dans la formation du sublimé corrosif, sur-tout lorsqu'on n'emploie que du vitriol & du sel marin avec du mercure; ou bien on peut encore imaginer que ces élémens n'existent combinés sous certaines formes particulieres, que par le mouvement produit dans ce corps par la chaleur souterreine, ou par tout autre cause; ils se séparent pour se réunir sous de nouvelles formes. Phénomène qu'on pourroit comparer avec assez d'exactitude à la fermentation qui s'excite dans les sucs des végétaux & des animaux, & dont les résultats sont aussi des corps composés de différentes especes. Ainsi ce n'est point sans fondement que les Alchymistes comparent l'opération de leur grand œuvre à la fermentation vineuse. Nous ne nous arrêterons pas à démontrer l'analogie qui se trouve entre la production des mines & des substances qui les accompagnent, & celle des différentes parties qui constituent les liqueurs fermentées, il faudroit écrire un Traité pour cela, & nous n'avons dessein que de faire une Note.

ties intérieures ; que la terre fertile & noire dont il étoit couvert, a été détériorée par le mêlange des débris des pierres, des terres minérales & grossieres, des sables, & de toutes sortes de matieres étrangeres ; que sa figure qui étoit d'abord sphérique & réguliere, est devenue informe & raboteuse. Je ne parle ici que de la premiere mixtion générale qui se trouvoit dans le globe terrestre, avant qu'il fût encore question d'aucune production ou combinaison, & lorsqu'il n'étoit qu'un simple mêlange de terre & d'eau. Il est impossible que ce mêlange ait été fait d'une maniere purement méchanique ; car, par exemple, si on délayoit une argille très-fine dans de l'eau, on uniroit sans doute ces deux substances pour quelque tems ; mais on ne parviendra jamais à les unir assez intimement & d'une maniere assez durable pour qu'on ne puisse pas les distinguer l'une de l'autre dans un vaisseau de verre bien transparent, ou pour que l'une ne puisse pas se séparer aisément de l'autre après qu'on les aura laissé reposer pendant quelque tems. Au contraire, on a lieu de croire que ce qu'on appelle le *Cahos*, n'a été autre chose qu'une matiere visqueuse, c'est-à-dire, un mêlange dans lequel les parties solides & les parties fluides étoient tellement confondues qu'il eût été impossible à l'œil de les distinguer les unes des autres, & qu'elles n'auroient point été en état de se séparer les unes des autres avec le tems & le repos, sans le concours d'une nouvelle force motrice & intérieure : c'est cette masse que Moyse appelle avec raison *Tohu Vahobu*, *inanissima vastitas*, c'est-à-dire, un corps informe dépourvu de figure, & dont il étoit impossible de connoître les parties.

Comme on ne peut concevoir une substance mucilagineuse ou visqueuse sans terre ou sans parties solides, il ne paroît pas qu'on puisse adopter le sentiment de Van-Helmont, de Boyle & de plusieurs autres Auteurs qui croient que l'eau est l'unique principe de tous les corps de la Nature, & que c'est elle qui a produit les parties terreuses ; il semble au contraire que la séparation des parties fluides d'avec les parties solides, doit être regardée comme une séparation des substances qui se trouvoient déja dans le mêlange ; d'ailleurs, comme pour constituer un corps mucilagineux ou visqueux, il ne faut qu'une terre simple & une eau simple, nous n'avons pas besoin de supposer dans le cahos plusieurs especes de terres & d'eaux, ni de croire qu'avant le troisieme jour de la création il y eût déja des parties terreuses particulieres, destinées aux différens regnes de la Nature, qui ne furent établis qu'ensuite. Enfin, comme parmi les parties essentielles d'un corps mucilagineux & visqueux, l'eau est celle dont le volume est le plus considérable, & comme elle l'emporte de beaucoup sur les parties séches ou solides, il y a lieu de croire que la même chose est arrivée dans la création ; mais pour que l'eau ne couvrît point la terre que le Créateur s'étoit proposé de produire, il prévit que la mer, cet immense réservoir ne suffiroit pas pour contenir les eaux, & que pour empêcher que cette terre ne fût submergée, il falloit que la moitié de la substance aqueuse fût, pour ainsi dire, tout-à-fait séparée du globe terrestre par l'évaporation, & que les vapeurs ainsi élevées, fussent réunies & suspendues dans l'air, que Moyse appelle le *Firmament*.

Cependant on pourroit encore demander, ſi, même après la ſéparation des eaux du ciel, dont nous ne pouvons pas déterminer le volume, la mer ne l'a pas emporté de beaucoup ſur la partie terreſtre du globe, quoique cette partie nous paroiſſe ſi conſidérable ; il ſemble au moins que par la ſuite des tems, la terre s'eſt toujours deſſéchée de plus en plus, & eſt devenue plus dure & plus compacte ; il y a même lieu de croire que ce *durciſſement* continuera juſqu'à la fin du monde, & que cette deſſiccation, qui va toujours en augmentant, vient en partie de la ſéparation des eaux toujours continuée, & en partie de la *fixation* & de la *terrification*, ou du changement en terre des eaux mêmes, qui ſe ſont unies à la ſubſtance terreuſe, par les digeſtions & les cohobations réitérées, & qui ſe font depuis ſi long-tems dans notre globe comme dans un grand matras.

On voit donc par ce qui vient d'être dit, qu'il n'eſt point néceſſaire, qu'on ne peut point démontrer, & même qu'on n'a pas beſoin de ſuppoſer qu'il y ait eu dans le globe terreſtre avant la ſéparation des eaux, ou même dans les premiers inſtans de cette ſéparation, plus d'une eſpece de terre : ce ne fut qu'après que les parties terreuſes eurent formé une maſſe ſolide, que l'humidité dont la proportion étoit dès lors différente, le concours de la chaleur du ſoleil, les coctions, les maturations, &c, en produiſirent deux ou trois eſpeces différentes ; de ſorte qu'il en réſulta, qui n'exiſtoient point auparavant. Comme il eſt tout-à-fait inutile de vouloir réſoudre un corps dans ſes parties pures & primitives ou dans ſes élémens, tels qu'ils étoient au ſecond jour de la création, c'eſt-à-dire, de le réduire à une terre & à une eau ſimple ; ce ſeroit auſſi s'écarter beaucoup de la vérité que de vouloir ſuppoſer dès ce tems-là des parties terreuſes particulieres, primitives & originairement appropriées à chacun des regnes de la nature, qui ſe ſont formés par la ſuite des tems. Les choſes étant ainſi, que doit-on penſer de l'aſſurance avec laquelle la plûpart des Phyſiciens parlent des principes élémentaires des minéraux ? Ils en parleroient avec plus de circonſpection, s'ils conſidéroient la nature des choſes & l'ordre néceſſaire de la création, & s'ils voyoient quelles ſont les ſubſtances groſſiéres que les anciens Alchymiſtes ont voulu faire paſſer pour des principes : leurs trois idoles, le *ſel*, le *ſoufre* & le *mercure*, ne ſont plus reverés de perſonne ; & quoiqu'on ne fût point fondé à jetter du ridicule ſur des Artiſtes habiles, qui dans de certaines occaſions font encore uſage de ces dénominations, il ne faut point regarder ces ſubſtances comme les vrais principes des corps ; mais comme des êtres chimériques, propres à égarer du bon chemin, & à retarder les progrès de la Chymie.

A l'égard des analyſes qui paroiſſent les mieux fondées dans la nature, & qui ont pour but de réſoudre un corps en eau & en terre, lorſqu'on croit ces opérations néceſſaires pour ſes vues ; il faut bien ſe garder d'aller prendre pour une terre ſimple & élémentaire, la premiere terre qu'on aura obtenue ou transformée, & qui eſt peut-être formée du mêlange de pluſieurs autres ; on doit au contraire être bien convaincu que cette réduction, ſi elle n'eſt pas impoſſible, eſt extrémement difficile ; & lorſqu'on ſe propoſe de produire une plante ou un animal, il ſeroit abſurde de vou-

O ij

loir commencer par réſoudre ſa ſemence dans ſes élémens, & en ſéparer deux ou trois principes, comme Bernard Treviſan s'eſt efforcé de prouver qu'il falloit faire.

Mais pour ne pas m'écarter trop loin de mon ſujet, je répéte encore que les parties terreuſes, qui d'abord étoient entiérement homogénes, n'ont commencé à ſe diverſifier, & à devenir propres à la production des pierres, des mines & des métaux, qu'après que l'eau ſuperflue eût été forcée de s'élever en l'air, & après que celle qui étoit reſtée dans notre globe, eut été réunie pour la plus grande partie dans un réſervoir particulier. Lorſque cette ſéparation ſe fut faite;

1°, Les particules déliées, éparſes & ſpongieuſes, dont la ſubſtance terreuſe étoit auparavant compoſée, furent à portée de ſe rapprocher davantage, & de ſe lier les unes aux autres:

2°, L'humidité qui reſta encore dans cette ſubſtance, comme dans une éponge qui a été preſſée, loin d'être un obſtacle à une *terrification* ultérieure dans la proportion où elle ſe trouvoit, fut un moyen de maturation & de transformation, & agit comme un menſtrue propre à condenſer & à durcir le corps ſur lequel elle opéroit; effet qu'elle n'auroit point produit, ſi elle avoit été trop abondante, & que les parties ſolides en euſſent été noyées; car alors toute la maſſe demeurant dans un état de fluidité, il auroit été impoſſible qu'elle eut jamais acquis les propriétés que le Créateur vouloit lui donner.

3°. A cela ſe joignit l'action de l'air, lequel, quoiqu'il ne ſoit qu'une eau atténuée & miſe en expanſion, acquiert cependant par ſon mouvement libre & rapide une activité très-grande; il vint à toucher les parties ſéches, il pénétra la maſſe ſpongieuſe qu'elles venoient de former & agit ſans obſtacle ſur la terre, avide d'attirer de nouveau l'humidité.

4°. L'action du ſoleil ſe joignit enfin à celle des autres agens, & elle fut d'autant plus vive, que l'action du feu eſt plus forte ſur un mélange, à proportion qu'il eſt moins chargé d'humidité; ſans compter que l'air qui pénétre le globe avoit été rendu plus ſubtil & plus agiſſant par les raiſons & les émanations du ſoleil.

Par cette élaboration cauſée par les émanations du ſoleil & le mouvement de l'air, il ſe produiſit & il ſe produit encore des mouvemens nouveaux plus violens que les premiers, des eſpéces de fermentations, & des ſubſtances nouvelles dans les matieres du globe, qui, depuis le commencement de leur exiſtence, n'avoient pas été en repos; par conſéquent il ſe fit des tranſformations, des multiplications, & des décompoſitions dont nous voyons des exemples dans les changemens qui arrivent à des corps dont le mélange paroît très-ſimple, & ſur-tout dans les matieres viſqueuſes, ou dans l'eau ſoumiſe aux opérations de la Chymie. Auſſi-tôt que la ſubſtance primitive, ou les deux ſubſtances primitives, en eurent produit une troiſiéme & une quatriéme, le nombre des formes nouvelles & des combinaiſons alla toujours en augmentant, & devint en peu de tems très-conſidérable. Au commencement, toutes les opérations ſe bornerent à condenſer, à épaiſſir, à durcir; les corps ſolides formés ainſi ſucceſſivement eurent & conçurent

dans la suite la propriété de se dissoudre, de s'atténuer & de se volatiliser de nouveau, suivant les révolutions continuelles qui arrivent dans la nature, & sans lesquelles les parties aqueuses seroient entiérement consumées & absorbées, ce qui causeroit la destruction totale de notre globe, dans lequel les dissolutions des corps une fois durcis, ne s'opérent ni assez fréquemment, ni assez promptement pour que le durcissement s'apperçoive d'une maniere visible, & pour qu'il augmente & se multiplie d'une façon sensible, au point de faire craindre qu'avec le tems il n'arrive une pétrification de la masse totale dans les parties mêmes, qui jusqu'ici sont demeurées molles & fluides.

La condensation & l'épaississement produisent une augmentation de poids, quoique ce qui est léger aille toujours à la circonférence, & que ce qui est pesant tende toujours vers le centre, ou quoiqu'on doive dire de tous les corps, qu'ils ne demeurent point en repos tant qu'ils ne trouvent point de résistance; & conclure de-là, qu'il faut que les parties terreuses, tant légeres que pesantes, aient été comprises dans l'affaissement. Cependant les parties pesantes ont toujours l'avantage de tomber les premieres, & de laisser les parties les plus légeres en arriere. Les plus légeres de ces parties furent destinées à former le Jardin délicieux que le Créateur plaça sur la terre nouvellement desséchée; les plus pesantes furent destinées à produire les substances du regne minéral, & c'est pour cette raison qu'elles se trouvent en plus grande abondance à mesure qu'elles s'enfoncent plus avant dans les entrailles de la terre, & se perdent en petits rameaux vers la surface, sémblables à ceux des arbres, ou aux artères & veines du corps humain qui se partagent en vaisseaux capillaires. Pour expliquer la différente formation des parties terreuses dont la densité & la pesanteur varient, on n'a pas besoin de recourir à la volonté absolue du Tout-puissant, tant que l'on voit des causes dont Dieu se sert, sans cependant que ses mains soient liées pour cela; & quand on connoît les loix qu'il s'est imposées pour ne pas renverser l'ordre qu'il a établi dans la Nature, loix & causes qui ne sont point par-tout les mêmes.

D'abord il fut impossible que la mer restât dans l'état de simplicité où elle étoit lorsque ses eaux furent rassemblées; le repos dans lequel elle se trouva dans de certains endroits, l'agitation violente où elle fut mise par des causes extérieures, dans d'autres circonstances qui dépendent de la disposition des lieux, produisirent un mouvement interne, qui comme une espéce de digestion ou de coction, fit que les parties homogènes du tout se frotterent les unes contre les autres, s'échaufferent & conséquemment changerent de nature, devinrent visqueuses, ténaces, épaisses & pesantes, & se déposerent enfin pour la plûpart au fond, après avoir éprouvé une espéce de fermentation; en effet, l'eau de la mer est toujours plus épaisse, plus bitumineuse & plus salée au fond qu'à sa surface.

On sent que par cette disposition de la mer qui semblable au cœur dans le corps humain, répand ses eaux dans tout le globe, par le moyen d'un grand nombre de réservoirs intérieurs & de grands & de petits canaux; elle a dû en différens endroits agir diversement sur notre globe, & il a

fallu néceſſairement qu'elle donnât à la terre d'autres propriétés dans les lieux profonds, qu'aux endroits plus élevés ou plus proches de la ſurface, & qu'un mouvement plus violent dans un endroit & plus foible dans un autre, la diſtance & la proximité des lieux, différens accidens; en un mot, une coction inégale, produiſiſſent ſucceſſivement dans les parties terreuſes une grande inégalité par rapport à l'épaiſſiſſement & à la peſanteur. Je ne parle point ici des effets du ſoleil & de l'air, qui ont dû néceſſairement concourir à tous ces changemens dans les commencemens, & beaucoup plus efficacement encore par la ſuite, lorſque la matiere ſe diſpoſoit de plus en plus à recevoir différentes formes; je dirai ſeulement un mot des fentes & des conduits que la mer a dû s'ouvrir par différens accidens pour l'écoulement de ſes eaux & pour humecter le globe: on voit aiſément que toutes ces ouvertures doivent être très-inégales quant à leur longueur, leur direction & leurs dimenſions; & l'on conçoit ſans peine que ce diſſolvant univerſel du globe, ayant des propriétés différentes, & ne ſe trouvant pas en tous lieux dans les mêmes proportions, il a dû & doit encore agir diverſement ſur les différentes parties de ce globe; & par des cohobations ſi ſouvent réitérées, produire des terres tout-à-fait différentes les unes des autres.

Avant d'aller plus loin, je dois encore faire remarquer que le globe ne doit point être ici conſidéré dans l'état où il étoit après le déluge, ni dans celui où il ſe trouve actuellement. Les eaux du déluge en ſortant non-ſeulement des cataractes du ciel, mais encore des abîmes de la terre, produiſirent une révolution ſi terrible, que tout fut bouleverſé & confondu, & que les parties terreuſes, tant légeres que peſantes, furent dérangées de leur ſituation, & formerent néceſſairement un nouveau mêlange; à la ſuite de cette grande révolution les parties de la terre qui juſqu'alors étoient encore reſtées molles, fines & légeres, devinrent par la ſucceſſion des tems plus compactes, plus dures & plus peſantes, & furent par conſéquent appropriées de plus en plus à la production des minéraux; de ſorte que les pierres & les mines ſe ſont toujours augmentées & multipliées depuis dans la terre. Il paroît que ce n'eſt pas ſans raiſon que quelques Auteurs ont cru qu'avec le tems notre globe ſe durciroit totalement & ſe changeroit entiérement en pierre; & que par-là il ſe trouveroit diſpoſé à la vitrification & à la cryſtalliſation, dont parle Bécher; vû qu'une pierre eſt moins éloignée de la nature du cryſtal que ne l'eſt une terre.

Je ne prétends parler ici que de l'état intérieur de la terre, tel qu'il a dû réſulter; 1°, des différens degrés de durciſſement des matieres; 2°, du mouvement que ces matieres ont dû prendre néceſſairement; & 3°, du concours de pluſieurs cauſes ſecondes qui ont concouru, ſoit intérieurement, ſoit extérieurement. Nous avons vû que des parties fluides, légeres & molles ont été changées en des parties dures & peſantes; que la tendance des parties peſantes les a naturellement portées vers le centre; que cependant par différens accidens les parties peſantes, auſſi bien que les parties légeres, n'ont pas été dépoſées, ou ne ſe ſont point main-

tenues dans les places que devoient leur donner leurs différens degrés de pesanteur. Ces réflexions peuvent en quelque façon nous faire concevoir de quelle maniere ont pû se former, ou ne pas se former, les parties les plus pesantes de notre globe, c'est-à-dire, les pierres, les minéraux & les métaux, & quelle a dû être par conséquent l'origine de la Pyrite qui est du nombre de ces corps. Si je ne parle que de la possibilité de la formation de ces parties, ce n'est pas que j'ignore qu'en matiere de Physique il ne suffit pas de faire voir qu'une chose est possible, mais qu'il faut dire ce qui existe & ce qui arrive réellement dans la Nature ; mais l'on conviendra que le systême que je viens d'exposer, est beaucoup plus conforme à la raison, que celui qui lui est opposé. Au reste, il faut faire attention que n'ayant pas été témoins des opérations du Créateur, nous ne serons jamais en état d'imiter la création, ou de démontrer par des expériences incontestables la maniere dont elle s'est opérée.

Quittons cette digression pour en revenir à la Pyrite, & examinons à présent d'une façon plus particuliere l'origine de ce minéral. Je crois que tout ce qu'il y aura d'essentiel à dire à ce sujet, se réduit à demander en quel tems, de quelles matieres, & de quelle façon la Pyrite a été formée ?

Quant à la premiere question, après y avoir mûrement réfléchi, je crois, qu'ainsi que toutes les autres especes de mines, toutes les Pyrites qui se trouvent aujourd'hui dans la terre, n'ont point été produites au tems de la création : qu'un grand nombre d'entre elles ont été formées, les unes peu de tems, les autres long-tems après cet événement ; & que ce minéral continuera de se produire de la même façon jusqu'à la consommation des siécles.

Comme le but principal du Créateur en créant le monde visible, fut de faire l'homme à son image, & de lui procurer ses besoins & ses plaisirs, rien ne doit nous faire croire que dans l'état d'innocence il eût pu faire usage d'aucunes mines & d'aucuns métaux. Il n'étoit point comme nous sujet aux maladies ; il ne connoissoit point les édifices somptueux, les champs stériles, les guerres, ni aucuns des maux qui ont été les suites du péché. N'ayant d'autre nourriture que celle que lui offroient les fruits de la terre, il n'avoit pas besoin d'outils ni d'instrumens pour tuer les animaux, ni pour préparer les viandes. D'ailleurs, c'est une chose très-remarquable que Moyse, le plus ancien des Historiens que nous connoissions, ne nous apprenne rien sur l'origine des minéraux : dans tout ce qu'il dit de la création, il ne se trouve pas la moindre chose qui fasse seulement présumer qu'ils ont été produits avec les ouvrages des six jours : on seroit donc fondé à croire que les minéraux n'ont point été un des principaux objets de la création, comme on pourroit se le figurer d'après la distribution qu'on a faite de tous les corps de la Nature, en trois regnes ; & on a lieu de présumer qu'ils se sont formés par la suite des tems, par le mouvement & les combinaisons différentes des substances créées. Cependant on ne doit point nier que dans l'espace des six jours de la création, sur-tout à compter du troisieme, il n'ait commencé

à se former, non-seulement des matrices propres à recevoir les mines, c'est-à-dire, des pierres compactes, mais encore des mines mêmes & des métaux natifs ; c'est sans contredit dans ce sens-là qu'on peut dire qu'il y a eu des minéraux de créés ; mais si nous cherchons à nous faire des notions moins vagues sur la nature & l'origine du regne minéral, & si nous ne voulons pas nous refuser aux lumieres que nous offrent ce raisonnement & l'expérience, il est impossible de faire remonter à la premiere création, ou aux commencemens du monde, la formation de ce que nous trouvons, ou nous présumons trouver, dans les fentes & les filons, ou de croire que les filons métalliques étoient tels que nous les voyons actuellement, non-seulement depuis le déluge, mais même avant cette grande révolution ; & qu'il n'y en ait pas qui se soient élargis, allongés ou reproduits de nouveau par la succession des tems. En un mot, on ne doit attribuer à la création que ce qui lui appartient ; on doit donner au déluge une grande part dans la formation des mines & de leurs filons ; & on ne doit point s'imaginer que dans les tems qui ont suivi, la Nature n'en ait plus produit, ou qu'elle n'en produise pas encore tous les jours.

Cependant il ne faut point regarder les trois tems que je viens de distinguer, comme des époques où la Nature a tantôt entiérement cessé, & tantôt repris ses opérations. En effet, depuis le commencement des siécles jusqu'à présent, il y a eu un tems individuel, & par conséquent une continuité de mouvement dans l'intérieur & à la surface de la terre. Quand on dit que le Créateur se reposa le septieme jour, ce repos n'a été que relatif à la formation ou à la fondation des trois regnes de la Nature, aux premieres productions de chacun de ces regnes, & à la résolution que Dieu prit d'en rester aux ouvrages qui avoient été faits jusqu'alors. Tous les changemens arrivés depuis peu dans le monde, & même sa conservation, sont une continuation des ouvrages des six premiers jours. En considérant par conséquent la création comme Moyse l'a envisagée lui-même ; c'est-à-dire, comme la production de toutes sortes de corps d'une matiere déja visible, elle n'a, à proprement parler, jamais cessé, & ne cessera qu'au moment où, comme S. Pierre le dit, cette masse obscure & informe *sera changée par le feu en un nouveau ciel & en une nouvelle terre* ; c'est-à-dire, en un monde lumineux, transparent & inaltérable. Au reste, il a fallu fixer les trois époques dont je viens de parler, en faveur de ceux qui s'imaginent que toutes les mines, ainsi que leurs filons & leurs fentes, doivent leur origine au tems de la création, & qui nient toute minéralisation & toute formation postérieure des métaux.

Je suis déja convenu plusieurs fois qu'il a pu y avoir des mines & des métaux, & même des Pyrites dès les six premiers jours de la création. En effet, quoique l'expérience nous fasse voir que la nature des substances qui entrent dans la composition des minéraux, ainsi que la formation des mines, demande infiniment plus de tems que celle d'un plante ou d'un animal, & que par conséquent il semble qu'un jour, ni même trois, ne soient point suffisans pour la minéralisation ; il faut considérer que dans

tous

tous les premiers ouvrages, le Créateur a abrégé le tems de leur production ; car selon le cours ordinaire de la Nature, il est aussi impossible qu'une mine se produise en un mois, ou même en une année, qu'une plante ou un animal se forme en un jour. Si l'on prétend que les six jours de la création n'étoient point des jours naturels de vingt-quatre heures, sentiment qui seroit pourtant contraire au récit de Moyse, qui dit formellement que ces jours se firent du soir & du matin, & si l'on croit que le mot de *jour* ne marque qu'un certain espace de tems déterminé, toutes les objections tomberont d'elles-mêmes.

Il n'est donc pas douteux qu'il ne se soit réellement formé des mines dès le commencement dans les plus grandes profondeurs de la terre ; puisque c'est alors que la mer, ce grand dissolvant, ou ce moyen universel & puissant de mixtion, de combinaison, de coction & de maturation, sans lequel on ne peut se former d'idée de ces productions, a pu pénétrer le plus facilement la terre, & agir sur elle plus immédiatement & avec le plus de force : de plus, l'expérience nous fait voir que, quoique nous ne soyons pas encore parvenus à creuser bien avant dans la terre, l'épaisseur & le volume des mines augmentent à mesure qu'elles s'enfoncent vers le centre de la terre, & au contraire leur volume diminue à proportion qu'elles remontent vers sa surface ; par conséquent nous devons chercher leurs racines & leur tronc principal dans l'intérieur de la terre. A l'égard de la racine, du tronc & des branches les plus considérables de cet arbre immense, la raison veut sans doute qu'on attribue leur origine aux premiers tems du monde ; & il y a tout lieu de croire que les filons principaux qui ont été mis à nud & exploités jusqu'à présent, quoiqu'on n'ait pu pénétrer tout au plus que jusqu'à cinq ou six cents toises, ou à environ trois mille pieds de profondeur, ont été produits pour la plûpart dès le tems de la création ; il paroît même qu'il y a certaines vénules, & certaines petites fentes, sur-tout celles qui sont des rameaux d'un grand filon, dont la formation doit être rapportée à la même époque ; il suffit de ne pas tout attribuer au tems de la création, & de ne point s'imaginer que par la suite les filons n'ont point acquis de l'épaisseur ou de la longueur, & qu'ils n'ont pas formé de nouveaux rejettons : l'on ne doit point appréhender les conséquences qu'on peut tirer de ce sentiment qui, comme nous verrons bientôt, est fondé sur un grand nombre de preuves.

Puisque la Pyrite est un minéral qui accompagne la plûpart des mines du monde, qu'elle se rencontre dans les plus grandes profondeurs de la terre où l'on ait jamais pénétré, que même le plus souvent elle ne devient abondante qu'à une grande profondeur; il faut convenir que comme, & même préférablement à toute autre mine, elle doit son origine en partie à la création. Ceux qui sont si sujets à prendre pour des causes efficientes, des circonstances purement accidentelles, seront tentés de regarder la Pyrite comme la mere, ou du moins comme la nourrice de toutes les mines ; mais pour peu qu'ils veuillent y réfléchir, ils reviendront de leur erreur, & ils reconnoîtront aisément que des substances co-existantes ne

ſont point toujours les cauſes des unes des autres. Cependant il faut accorder à la Pyrite une prérogative ſur les autres mines : les ſubſtances qui entrent dans ſa compoſition, ſur-tout les parties ferrugineuſes & ſulfureuſes, ſont de ces eſpeces de terres qui tirent leur origine le plus immédiatement de la terre ſimple & indéterminée, & avec leſquelles elle a par conſéquent le plus d'analogie ; le ſoufre eſt déja tellement contenu dans la terre brute, ſur-tout dans celle qui eſt limoneuſe & bitumineuſe, que pour entrer dans la compoſition de la Pyrite, il a moins beſoin d'une transformation que d'une ſimple extraction : & quoiqu'il faille mettre de la différence entre le bitume & le ſoufre minéral commun, il n'en faudra pas moins convenir, en premier lieu, qu'il y a beaucoup d'analogie entre eux : en ſecond lieu, que ce n'eſt point le ſoufre, mais le fer qui conſtitue la partie principale, ou plutôt la baſe de la Pyrite. Quant à la terre métallique, nous ne trouvons rien dans aucune mine ou métal, qui mette entre elle & une terre crue encore indéterminée une affinité auſſi grande que celle que nous remarquons entre celle-ci & la terre métallique de la Pyrite & de la mine de fer ; c'eſt pour cette raiſon qu'en ajoutant du phlogiſtique qui opere la métalliſation, on tire aiſément & promptement du fer des terres graſſes, limoneuſes, argilleuſes, &c, on ne réuſſit point à faire la même choſe ſur les autres métaux, & on n'y parvient qu'en mêlant les terres avec d'autres ſubſtances, & en commençant par mettre en uſage des moyens d'appropriation & d'autres grands détours. La terre pyriteuſe & ferrugineuſe que l'on nomme *ochre*, reſſemble tellement à une terre commune, & ſur-tout à une terre limoneuſe, par ſon tiſſu & par ſon poids, ou plutôt par ſa légereté naturelle, qu'on peut regarder la premiere comme tirant immédiatement ſon origine de la derniere ; leurs couleurs mêmes different ſi peu, qu'on les prendroit aiſément l'une pour l'autre ; en un mot, il n'y a point de métal au monde qui puiſſe ſe produire auſſi aiſément d'une terre brute, que le fer ; & il n'y en a point qui ſe change auſſi facilement que lui en terre. Or le fer eſt la baſe de la Pyrite ; nous pouvons donc en conclure que ce minéral, ainſi que la mine de fer qui n'eſt point pénétrée de ſoufre, ſont les mines métalliques qui dans le commencement ont pu être produites les premieres d'une terre non-métallique & non élaborée.

Il eſt vrai qu'il y a des terres dont on tire de l'or, de l'argent, du cuivre, du plomb même & de l'étain, ou qui ſe métalliſent très-promptement : mais il faut prendre garde en premier lieu, ſi c'eſt en effet une prétendue argille d'or, ou chargée d'argent, &c, qui ſe métalliſe ; ou ſi ce que l'on en tire, ne vient pas plutôt de quelques petites particules imperceptibles d'une vraie mine, qui ſont quelquefois mêlées avec ces argilles. En ſecond lieu, l'or & l'argent qu'on fait ſonner ſi haut, ſe réduiſent à des atomes, qui cependant ſuffiſent à quelques gens pour donner même à des mines de fer le nom de mines d'or : au reſte, il eſt très-naturel d'y découvrir ces traces, ſur-tout quand de petites vénules remplies de mines des métaux parfaits, ſont venues ſe joindre à un filon de mine de fer, ou quand cette mine de fer ſe trouve mêlée de particules

imperceptibles d'argent natif : mais il ne s'agit point ici de ce qui peut arriver accidentellement, ni de simples vestiges qui peuvent souvent induire en erreur. Outre cela, dans l'examen des terres calcaires, des argilles, des ochres, &c, qui suintent au travers des fentes dans les souterreins des mines, & qui quelquefois se montrent même à la surface de la terre ; il faut observer attentivement si ce qu'elles contiennent d'or ou d'argent, vient véritablement de leur combinaison ou de leur mixtion intime ; ou si ces métaux n'y sont que superficiellement attachés : en effet, dans ce cas, il faudra bien distinguer entre la mixtion & l'aggrégation. On sçait que les exhalaisons, l'action de l'air & de l'eau, le tems & les différentes positions font souvent perdre leur forme aux mines & même aux métaux natifs, & les mettent dans l'état d'une véritable terre : c'est ainsi que l'argent se convertit en une terre blanche; l'or en une terre noirâtre & grise, &c ; ces terres se mêlent aisément avec d'autres terres fines, les eaux délayent ce mêlange & l'entraînent ; alors l'œil peut souvent appercevoir ces dernieres terres, mais jamais il n'apperçoit les premieres ; leur grande finesse & leur légereté sont cause qu'on ne peut point les séparer par le lavage. Après tout, s'il se trouve en effet des terres brutes & communes, telles que celles qui sont à la surface, qui contiennent de l'or & de l'argent, elles sont de la plus grande rareté * ; au lieu que le fer se trouve par-tout, non-seulement dans la marne, dans l'argille & le limon, qui sont les terres les plus subtiles, & par conséquent les plus propres à la métallisation, mais encore dans la terre franche ou la terre végétale ; & ce ne sont point de simples traces de fer que l'on découvre dans ces terres, c'est une quantité sensible & très-considérable de ce métal.

On ne peut pas disconvenir qu'il n'y ait des terres grossieres, dont on tire quelquefois du cuivre, du plomb & de l'étain ; mais l'expérience nous apprend que ces trois métaux sont en si petite quantité en comparaison du fer, que si nous ne sçavions pas les moyens de les chercher dans le sein de la terre, les vaisseaux de cuivre & d'étain seroient beaucoup plus chers que ceux que l'on fait avec l'or. Outre cela, il faut faire attention que l'étain que l'on peut retirer des terres grossieres qui sont à la surface, n'a point été produit par ces terres, mais que ce métal vient des fragmens & des débris de mines d'étain, de grains de la mine que les Allemands nomment *Schirl*, & par conséquent d'un amas de mines transportées.

Il est vrai que Tollius dans ses *Epistolæ itinerariæ*, *pag.* 96, & Alonso Barba dans son *Traité de Métallique*, croient qu'il existe une terre qui non-seulement contient de l'étain, mais encore qui en produit : le premier de ces Auteurs rapporte que dans son voyage il en a trouvé sur les frontieres de la Bohême, aux environs du bourg appellé Gottesgabe, qui est

* Ces sortes de terres grossieres chargées de particules d'or peuvent être assez rares en Europe ; mais M. Henckel auroit-il ignoré qu'en Afrique, au Sénégal, au royaume de Galam, en Amérique, au Chyli, au Pérou, &c. l'on retire une très-grande quantité d'or des terres par le lavage ; ce qui fait que les Espagnols appellent ces sortes de terres *Lavaderos*? Voyez le *Voyage de la Mer du Sud par M. Frézier*.

à peu de distance de Joachims-thal ; & le dernier prétend en avoir vû au Potosi : à quoi il ajoute une chose très-remarquable, si elle est vraie, sçavoir que dans les terreins couverts de cette terre, on peut, pour ainsi dire, faire une récolte d'étain ; & qu'en les retournant & les laissant en friche pendant quelque tems, on peut y recueillir de nouveau ce métal, de sorte que ces champs ont l'avantage d'être des mines d'étain perpétuelles ; mais la terre dont parlent ces Auteurs, est très-éloignée de nous, & quand nous la connoîtrions mieux, nous ne serions pas en droit de tirer des conclusions générales d'un ou de deux exemples particuliers.

Quant au cuivre, je ne me souviens pas d'avoir vu aucune terre qui en contînt ; car, j'excepte de ce nombre, comme je le dois, premiérement les *Guhrs* cuivreux, qu'on rencontre dans les mines, & qui ne sont autre chose qu'une ochre ou une rouille de cuivre, ou les débris de la Pyrite cuivreuse, qui a été dissoute, décomposée, précipitée après s'être vitriolisée : en second lieu, j'excepte encore les argilles & les glaises entremêlées de verd de montagne, qui sont dans le même cas, & qui doivent leur couleur à une dissolution de cuivre. A l'égard de la terre d'un verd clair, que l'on trouve dans nos cantons, aux environs de Tschopau, elle mérite un examen particulier.

A l'égard du plomb, je ne connois que les grains de plomb natif de Massel [1] qui aient rapport à la question présente, si ce n'est l'argille entremêlée de plomb, qui se trouve aux environs de Johann-Georgen-Stadt, où elle est appellée *Bley spath*, spath de plomb [2], & qui, à ce qu'on m'a dit, se rencontre aussi quelquefois dans une des mines de Freyberg & à Tschopau, jointe avec la mine de plomb si rare, qui se trouve dans cet endroit, & qui est ou blanche ou grise & quelquefois d'un très-beau verd. Comme cette terre de plomb est très-rare, & n'a été trouvée jusqu'ici que dans des véritables filons & à une très-grande profondeur, on ne peut point la mettre en parallele avec une terre universellement répandue à la surface, qui est toujours ferrugineuse, mais on doit la regarder comme une terre déja élaborée & appropriée à un métal particulier, ou peut-être comme une vraie mine de plomb, sur-tout voyant qu'elle se trouve dans un vrai filon qui est accompagné de ses liziéres ou *salbandes* [3], & en voyant la quantité considérable de plomb que cette terre contient & qui va quelquefois à plus de vingt livres par quintal ; on doit donc conclure que ce filon a

(1) Massel est une petite ville de Silésie. Il y a dans son voisinage, un endroit où l'on trouve des petits globules de plomb tout pur, semblables à de la dragée, mais qui sont couverts d'un enduit semblable à une espece de céruse ou à une terre blanche. Malgré cet exemple, les Minéralogistes nient l'existence du plomb natif, & prétendent que celui qui se trouve près de Massel, a été enfoui en terre par quelque accident.

(2) M. de Justi, dans sa *Minéralogie*, distingue la terre qui contient du plomb, de la mine de plomb spathique : la premiere est dans l'état d'une terre, au lieu que la derniere est semblable au spath calcaire, étant composée de feuillets comme lui ; mais elle en differe par sa pesanteur qui est plus grande que celle du spath ordinaire, & en ce qu'elle ne fait point effervescence avec les acides, comme fait tout spath calcaire.

(3) Ce que les Allemands nomment *Salbandes*, & qui a été traduit par *lizieres*, sont les parties de la roche d'une montagne qui servent d'enveloppe à un filon de mine, & qui le séparent du reste de la substance de la montagne ; ces liziéres ou enveloppes sont quelquefois tranchées si exactement, que l'on croiroit qu'elles ont été taillées au cizeau par la main des hommes.

été autrefois une fente ouverte, & la terre chargée de plomb que l'on y trouve actuellement, peut être regardée comme un Guhr fluide, qui s'est formé par la décompoſition & le changement en terre, d'une mine de plomb qui avoit autrefois une autre figure.

Au reſte, la terre franche ordinaire, eſt tellement appropriée à la formation du fer, que ſes parties terreuſes qui paſſent dans les plantes ne perdent point cette propriété, &, ſuivant l'expérience de M. Lémery, elles ſe réduiſent en un fer véritable, comme on peut le voir, parce qu'elles ſont attirables par l'aiman.

En renverſant les choſes, nous trouvons auſſi que tous les métaux peuvent être changés en terre; mais il n'y en a point un ſeul qui ſubiſſe ce changement avec autant de facilité que le fer: l'humidité de l'air ſuffit toute ſeule pour le changer en rouille, en ochre & en terre; au lieu que le cuivre exige beaucoup plus de tems pour ſe décompoſer; le tems le plus long produit à peine cet effet ſur le plomb & ſur l'étain; l'or & l'argent lorſqu'ils ſont purs, ſont inaltérables à l'air; quelque tems qu'ils y ſoient expoſés ils ne perdent point leur forme métallique. Outre cela, il n'y a point de métal qui perde ſa forme plus promptement que le fer, l'effervescence violente qu'il fait avec les diſſolvans les plus foibles & les moins capables d'agir ſur la plupart des autres métaux, ſuffit pour nous en convaincre; on ne trouve point non plus de métal qui tienne ſi peu à la terre & qui ſe réduiſe ſi facilement que le fer: pour avoir la preuve de ce que j'avance, on n'aura qu'à faire la réduction de différentes terres & chaux métalliques, & les traiter toutes de la même maniere. Enfin, il n'y a preſque point de métal qui ſe vitrifie avec autant de facilité que le fer, & qui puiſſe être auſſi aiſément porté au plus haut degré de perfection dont les terres ſont ſuſceptibles. C'eſt par cette raiſon que la Pyrite eſt indiſpenſablement néceſſaire pour la fonte des mines, vû que la réduction ou la métalliſation ne peut point ſe faire ſans vitrification ou ſans ſcorification, ce qui eſt la même choſe. En un mot, le fer ſe change très-facilement en terre, & les terres le rendent ſans peine; le fer eſt une ſubſtance dans laquelle la terre & le métal ſubiſſent les révolutions les plus promptes, les plus faciles & les plus fréquentes; le fer eſt le métal qui a la diſpoſition la plus prochaine à ſe former, & qui ſe forme en effet le plus immédiatement de la terre brute & groſſiére; &, ce qui eſt très-remarquable, l'Ecriture Sainte en fait mention avant de parler de l'or & de l'argent, lorſqu'elle nous apprend que Tubalcaïn excella dans toutes ſortes d'ouvrages de fer. Il ſeroit donc à propos que les Phyſiciens établiſſent entre les planetes ſouterreines, un ordre différent de celui que les Aſtronomes donnent à celles qui tournent autour de notre ſoleil; & il faudroit qu'au moins pour l'ancienneté de la formation, ils donnaſſent à Mars le pas ſur Saturne, & ſur toutes les autres planètes. En effet, on auroit tort de vouloir fonder cet ordre, ſur la filiation prétendue que quelques Auteurs attribuent aux métaux: ils imaginent aſſez mal-à-propos que dans le ſein de la terre, un métal eſt toujours produit par un autre; que le fer, par exemple, produit le cuivre; que le cuivre ou la Pyrite produiſent l'or. Les ouvriers des mi-

nes, ont une idée femblable lorfqu'ils croient que le plomb fe forme de la blende; & de cette maniere ils penfent qu'une fubftance plus mûre, eft produite par une autre qui l'eft moins, & qu'une fubftance plus parfaite, eft dûe à une autre qui eft plus imparfaite. La terre ferrugineufe eft la premiere de toutes les terres métalliques qui ait été formée de la terre brute par une élaboration particuliere; le fer eft la terre qui fert de bafe à la Pyrite: ainfi il réfulte de toutes les obfervations qui viennent d'être rapportées qu'il y a beaucoup d'apparence que la formation de la Pyrite a dû précéder celle des autres mines.

Ni Moyfe ni aucun autre Auteur ne nous ont appris ou n'ont pu fixer le tems ou le jour auquel l'exiftence du regne minéral a commencé. Quoique j'aye déja expofé affez clairement mes idées fur fon origine, il me refte encore à ajouter quelque chofe qui contribuera à jetter plus de jour fur cette matiere. La raifon dont nous ne pouvons point rejetter les lumieres, ne nous permet point de croire qu'il eut déja exifté des combinaifons minérales & métalliques, dès le fecond jour de la création; au contraire, fuivant le témoignage de l'Ecriture, nous voyons que la terre étoit alors une maffe informe. Prenons pour exemple la fubftance dont la nature fe fert encore journellement pour la formation de l'homme: peut-on y reconnoître des formes différentes? Y peut-on diftinguer les humeurs de la chair, la chair de la peau, la peau des os, & les os des autres parties? Peut-on croire que la ftructure du corps d'un animal puiffe être déja tracé comme en mignature dans la femence humaine ou dans un œuf? Qui eft-ce qui ignore que dans un œuf de poule qui a été pondu, & qui, par conféquent n'eft plus dans l'état de fon origine, les fubftances qui étoient vifiblement diftinctes & féparées pour former un poulet entrent dans un mouvement interne, par lequel le blanc & le jaune fe confondent & produifent un mélange, dans lequel ces parties ne font plus reconnoiffables? Qui peut nous dire quelles font dans le mout nouvellement forti du preffoir, les parties graffes & inflammables; quelles font les parties aqueufes; quelles font celles qui conftituent le fel acide ou le tartre; quelles font enfin parmi ces dernieres, celles qui formeront ce qu'on appelle la *Terre morte*? Ne fçait-on pas qu'un œuf avant d'être pondu, contient une fubftance moins variée ou plus fimple; & fi un partifan des molécules organiques découvre à l'aide de fes microfcopes, quelques particules qui s'y trouvent, foit accidentellement, foit conformément à l'ordre de la nature, ne pourroit-on pas préfumer qu'elle s'eft formée, comme le jaune dans un œuf de poule, par une chaleur, par un frottement, & par une fermentation interne? Et ne faudroit-il pas croire que la formation de l'œuf n'étant alors que commencée, & fa mixtion étant encore beaucoup plus fimple qu'elle ne fera peu de tems après, cette même molécule fe détruira, fe diffoudra, & fe transformera encore beaucoup plus aifément que le jaune de l'œuf déja pondu?

Combien le chaos n'a-t-il pas dû être plus fimple au moment de fa création, puifqu'il ne contenoit, pour ainfi dire, que les premiers élémens d'une fubftance vifible & groffiére, tirée d'un œuf & produite par une matrice

qui n'etoit ni tout-à-fait ſpirituelle, ni entiérement corporelle, mais qui tenoit pourtant plus de la premiere nature que de la derniere ? Il faut qu'elle ait été infiniment plus ſubtile que toutes les ſemences que nous connoiſſons ; car, quoique ces dernieres nous préſentent encore journellement une création en petit, on ne peut pas douter qu'elles ne ſoient plus groſſieres & plus matérielles que les premiers élémens du cahos; pour peu même qu'on les examine, on y découvre pluſieurs formes & pluſieurs combinaiſons ; ces formes diſparoiſſent enſuite, lorſque l'être dont la Nature s'eſt propoſé la production, commence à ſe développer ; c'eſt ſur-tout alors qu'il ſe forme une combinaiſon dans laquelle on ne peut plus diſtinguer les parties qui ont concouru à la production du nouvel être. En un mot, comment pourra-t-on compter juſqu'à dix ou juſqu'à cent, ſi après avoir commencé par un & deux, on paſſe par-deſſus les nombres intermédiaires ?

Ce fut le ſecond jour que la ſubſtance terreuſe ou ſolide commença à ſe ſéparer du chaos & à prendre une forme ; ce fut donc depuis ce tems & ſur-tout à compter depuis le troiſieme jour, que la terre par un ordre exprès du Créateur, fut diſpoſée à la production des plantes : cette élaboration multiplia & varia les particules terreuſes ; les plus déliées furent diſpoſées par le moyen de l'eau à paſſer dans le regne végétal; & les autres particules terreuſes devinrent compactes, peſantes, & propres à la formation des mines & des métaux. Les choſes n'en reſterent point-là ; des circonſtances & de nouvelles cauſes ſe préſenterent, & les eſpeces de pierres & de mines ſe multiplierent ; ſemblables aux mots d'une langue qui n'ont pour baſe qu'un petit nombre de lettres. Si nous faiſons attention aux autres révolutions arrivées après coup, dont j'ai parlé plus haut, nous découvrons auſſi les raiſons pourquoi les bornes du regne minéral ſe trouvent ſouvent déplacées, & les corps qui en dépendent ſe rencontrent ailleurs que dans les endroits où ils devroient naturellement être ſitués ; & nous voyons pourquoi nous y trouvons aujourd'hui tant d'irrégularités, de déſordres & de deſtructions.

Rien ne nous oblige à croire que le regne minéral ait été formé en un jour, comme le regne végétal & le regne animal: l'Ecriture qui marque le tems où ces deux regnes furent achevés, ne nous a rien appris ſur le regne minéral ; & la raiſon à laquelle il faut s'en rapporter au défaut des lumieres de la révélation, nous fait croire tout le contraire. En effet, en conſidérant le regne minéral en lui-même, on voit aiſément qu'il ne peut point aller de pair avec les deux autres, & que ſon affinité avec eux n'eſt point auſſi grande que la diviſion généralement reçue des trois regnes de la Nature ſembleroit le faire entendre. Les minéraux ſont compoſés ſinon entiérement, du moins en grande partie de particules ſolides : les végétaux ſont principalement compoſés, de particules fluides : les animaux reſſemblent aſſez aux végétaux à cet égard ; cependant les os & les coquillages prouvent que la partie terreuſe eſt plus abondante dans les animaux que dans les végétaux. Les animaux & les végétaux ont en eux-mêmes le prin-

cipe de leur accroiſſement qui réſulte de la mixtion la plus intime : les ſubſtances que fourniſſent les alimens ſont reçues dans les ſucs animaux, qui leur ſervent, pour ainſi dire, de levain, & les mettent dans une fermentation qui les rend analogues à leur nature ; les minéraux au contraire s'accroiſſent par une action extérieure, par une ſimple *juxtà*-poſition, vû que les matieres qui ſont propres à en augmenter le volume ne s'y attachent, pour ainſi dire, que par couches : nous en voyons des exemples dans la cryſtalliſation des ſels, & dans les Pyrites que les exhalaiſons minérales ont formées ſur des cryſtalliſations. De plus, lorſqu'un minéral a été une fois formé, ſes parties ne ſe mettent plus en mouvement, & ne peuvent y être remiſes ſans qu'il ſe détruiſe.

Outre cela, la multiplication ou la propagation ſe fait d'une maniere toute différente dans ces différens regnes. Celle des végétaux & des animaux ſe fait ordinairement par des œufs & des ſemences qui ne ſont autre choſe que des principes réunis, qui reproduiſent des individus ſemblables à ceux dont ils ſont ſortis, & qui s'accroiſſent comme eux. Nous ne voyons rien de ſemblable dans les minéraux ; & l'imagination même ne peut nous faire concevoir comment une Pyrite, par exemple, pourroit, ſans ſe détruire, en produire une autre. Pour qu'une Pyrite ſe produiſe, quoi que puiſſent dire les Alchymiſtes & les partiſans des *ſemences minérales*, il faut néceſſairement qu'elle ſe forme ou des mêmes élémens dont a été formée la premiere Pyrite du tems de la création, ou d'une autre Pyrite décompoſée, c'eſt-à-dire, d'une Pyrite ou d'une mine réduite à ſes premiers principes. La terre eſt la mere de toutes les productions ; & comme elle n'y concourt que d'une maniere paſſive, on devroit donner le nom de *pere* à l'eau, qui eſt un principe actif qui féconde la terre, & ſans lequel les enfans de cette mere, tant animés qu'inanimés, ne pourroient ni ſe conſerver, ni s'accroître, ni ſe multiplier.

Je ne m'étendrai point ici ſur les inconvéniens qui réſultent d'une diviſion auſſi peu exacte que celle des trois regnes de la Nature. Je ne m'amuſerai pas à prouver qu'elle nous empêche de connoître la Nature, qu'elle nous en donne une fauſſe idée, & qu'elle nous conduit à des concluſions erronées & peu claires ; je me borne à une ſeule remarque qui ſuffira pour faire voir ce que j'avance. La terre, cette mere commune s'avance de plus en plus vers la décrépitude : les filons métalliques qui autrefois étoient tendres & flexibles, ſe ſont changés par la ſuite des tems en de vieux oſſemens auſſi durs que le fer ; les matieres en ſe durciſſant de plus en plus, ne fourniſſent point aux ſucs des paſſages auſſi faciles qu'autrefois ; le terreau qui faiſoit, pour ainſi dire, la chair de la terre, ſe ſéche, dépérit & diminue ; il s'éleve ſur ſon corps des inégalités & des boſſes qu'aſſurément elle n'avoit point dans ſon adoleſcence ; les agitations extraordinaires, telles que celles des tremblemens auxquels la terre eſt ſujette, l'accablent & la briſent fréquemment ; les vents renfermés dans ſes entrailles l'ébranlent & lui cauſent des convulſions terribles ; ſes fibres & ſes nerfs ſe relâchent, les eaux ſortent avec violence de ſon ſein pour inonder des villes & des

contrées,

contrées entieres. La mer en ſortant de ſon lit cauſe des inondations terribles, dont nous avons eu des exemples récens dans la mer Baltique ; ces ravages affreux cauſent des ſtagnations & des obſtructions dans les vaiſſeaux & dans les conduits qui étoient autrefois des paſſages libres & ouverts : il ſe forme dans le corps de la terre des ſquirrhes & des exoſtoſes dans les endroits qui autrefois n'étoient couverts que d'une chair ſaine ; il ſe forme des maſſes de pierre & de mine ; & les filons font dans les fentes & dans les cavités nouvelles qu'ils rencontrent des dépôts informes ; les pierres qui s'engendrent dans ſon intérieur la réduiſent, pour ainſi dire, aux abois. Toutes ces révolutions ſont entrées dans le plan du Créateur, & nous pouvons ſentir par celles qui ſurviennent à nos propres corps, qu'elles ne réſultent que d'un état de maladie & de corruption qui eſt une ſuite de l'ordre qu'il a établi.

Si le regne minéral proprement dit, ne peut point être mis ſur la même ligne que le regne végétal & le regne animal; & s'il faut regarder les corps qui le compoſent, non pas comme des fruits ou des productions détachées,mais comme les entrailles & les os de la mere des deux autres regnes; comment veut-on fixer l'époque où ce regne a été formé ? Comment pourra-t-on refuſer de croire qu'après que ſes fondemens eurent été jettés le troiſieme jour de la création, il s'eſt par la ſuite des tems accrû, étendu & fortifié ? Je ne puis m'empêcher de remarquer à cette occaſion, que puiſque l'or & l'argent ſont des choſes ſi mépriſables, lorſqu'on les compare aux fruits & aux productions du regne végétal, il eſt honteux qu'on leur donne une préférence ſi marquée, & qu'on recherche avec tant d'avidité des ſubſtances qui ne ſont que de vieux oſſemens de la terre. Cependant ſi l'on fait attention aux vûes que le Créateur a eûes en créant le monde, il eſt impoſſible de ne pas reconnoître ſa providence dans la production de l'or, de l'argent, du fer, de l'étain, de la Pyrite & de tous les autres métaux & mines. Car quoique l'homme en abuſe ſouvent à ſa perte, ils n'en ſont pas moins des dons de la Bonté Divine, & des inſtrumens qu'elle nous a fournis pour ſatisfaire à nos beſoins.

Rappellons-nous ici que pour répondre à la premiere queſtion propoſée dans ce Chapitre, ſur l'époque de la formation de la Pyrite, il faut porter nos vûes ſur le déluge ; évenement qui a produit ſur notre globe la plus grande révolution qu'il ait éprouvée depuis la création juſqu'à nos jours, & dont nous voyons encore aujourd'hui les effets à la ſurface de la terre & dans ſon intérieur. Si d'un côté le déluge répand beaucoup de lumieres ſur l'Hiſtoire Naturelle, & ſur-tout ſur la formation des couches ſupérieures des éminences & de l'intérieur de la terre ; d'un autre côté, les diſpoſitions ſingulieres de certaines contrées, les foſſiles & les autres corps qui s'y trouvent enſévelis, & que l'on y découvre ſouvent contre toute attente, doivent nous conduire à la connoiſſance des vérités ſacrées qui doivent être le but de toutes nos recherches phyſiques ; la conviction même qui réſulte de ces recherches doit nous engager à les porter plus loin ; & je puis dire ſans hypocriſie, que la connoiſſance de Dieu où nous conduit la perſuaſion de l'authenticité des écrits des Prophetes & des

Apôtres, le desir de conduire d'autres à la même connoissance, ont produit cet effet sur moi, & ont adouci les travaux dans lesquels l'étude de la Nature m'a engagé.

On conçoit aisément que les eaux du ciel venant à se joindre à celles des abysmes de la terre, elles ont été suffisantes pour rendre le déluge universel; & son universalité ne peut être contestée par des gens qui contre le témoignage de leur raison admettent des causes secondes & une infinité d'autres choses semblables dans la création. Cette inondation universelle, semblable à l'invasion d'un ennemi terrible, causa un dérangement inconcevable dans les trois regnes de la Nature. Je ne parlerai point ici du regne végétal: toutes les plantes & tous les arbres furent entiérement déracinés; le sol même ou la bonne terre qui les nourrissoit fut bouleversée de fond en comble. Mais je me borne uniquement au regne minéral, aux désordres, aux dérangemens qui y ont été causés par le déluge, & aux nouvelles mines & filons qui ont été formés par la violence des eaux qui couvroient la terre du tems de ce terrible évenement.

Ce ne furent pas seulement les sources qui se trouvoient dans les couches supérieures, mais encore les eaux renfermées dans les abysmes les plus profonds qui se répandirent sur la terre; & comme ces immenses réservoirs communiquoient sans doute avec la mer, on conçoit que ses eaux ont dû naturellement se joindre aux autres. Mais on sent en même tems que les mers étant épuisées, il devoit rester des endroits à sec; & dans ce cas, l'inondation n'eut point été universelle, si la Toute-puissance divine n'avoit pas commandé aux eaux qui appartenoient à d'autres spheres de se joindre à celles de notre globe. Si l'on considere que des simples débordemens de quelques lacs, de quelques rivieres, ou les marées trop hautes de la mer Baltique sont capables d'enlever des terres dans un endroit, d'en déposer en d'autres & de causer les plus grands ravages, on concevra sans peine qu'un volume d'eau, tel que celui qui causa le déluge, a dû entiérement bouleverser la terre. Il paroît que les eaux souterreines, dont, selon toutes les apparences, les réservoirs n'étoient point alors si solides qu'ils le sont aujourd'hui, ayant été poussées par les eaux qui sortoient des abysmes, ont formé des courans très-violens. N'y a-t-il donc pas lieu de croire que leurs eaux mises dans un très-grand mouvement, ont percé les entrailles de la terre en une infinité d'endroits, ont brisé des roches & des filons de mines, & ont porté toutes sortes de fossiles & de substances minérales à la surface de la terre. Ces torrens parvenus à cette surface, se joignirent aux eaux qui y rouloient, & ce concours bouleversa la terre végétale de fond en comble; par-là les substances qui étoient renfermées d'abord dans le sein de la terre en sortirent en abondance, & celles qui se trouvoient auparavant à la surface, furent entraînées par la force des flots & des courans vers l'intérieur de la terre (1); car la circulation des eaux qui

(1) Il est bien surprenant que les Naturalistes qui croient que le déluge universel a causé un changement total sur notre globe, n'aient point fait attention, que suivant le texte même des Saintes Ecritures, les révolutions causées par cet évenement n'ont point été si considérables qu'on se l'imagine; puisque immédiatement après que le déluge eût cessé, Noé, suivant la Genèse, fit sortir de l'arche une colombe qui lui rapporta un rameau d'olivier. Si le renver-

a fubfifté dans notre globe depuis la création, & qui s'y fait encore actuellement, ne trouva alors aucune réfiftance. Enfin, lorfque les eaux étrangeres & fuperflues furent féparées de celles qui étoient néceffaires & fuffifantes à notre globe ; & lorfque ces dernieres commencerent à reprendre un cours plus tranquille, & à rentrer foit dans leurs réfervoirs anciens, foit dans ceux qui s'étoient formés de nouveau, & lorfque la partie féche de notre globe reparut, les fragmens & les débris de pierres & de mines, tenus jufqu'alors en mouvement par les eaux, tomberent ; le fable & la terre fe déposerent auffi, & fe placerent au hafard par-tout où ils purent.

On conçoit qu'il étoit impoffible que les matieres fe dépofaffent comme elles font dans une cuve où l'on fait le lavage d'une mine, c'eft-à-dire, de maniere que toutes les parties groffieres allaffent tomber au fond, & que toutes les fubftances légeres & déliées fe plaçaffent par-deffus ; cependant on trouve quelquefois les couches fupérieures de la terre arrangées d'une maniere affez conforme à la nature des fubftances, en forte que les parties les plus déliées occupent la partie fupérieure ; mais fouvent nous voyons le contraire dans les terreins où l'argille, le fable, l'ardoife, le roc & d'autres matieres femblables, font placées confufément ou par couches, qui font les unes fur les autres, & l'on reconnoît aifément que le déluge eft la caufe de ces arrangemens (2).

fement & la confufion des parties du globe euffent été auffi confidérables que M. Henckel le dépeint ici ; & fi, comme Woodwart l'a prétendu, tout le globe terreftre & les roches mêmes les plus dures euffent été détrempées par les eaux, comment eût-il été poffible qu'il fût refté un olivier ou un arbre fur pied ?

Le tranfport des fubftances minérales que M. Henckel donne ici comme une preuve de ce bouleverfement terrible n'eft pas, à beaucoup près, auffi concluant qu'il femble l'imaginer ; car la plûpart des mines tranfportées l'ont été, à la vérité par les eaux, mais on ne peut pas fuppofer que ce foit par celles du déluge ; il y a bien plus d'apparence au contraire que c'eft par les eaux qui tombent continuellement des montagnes, ce qu'il eft aifé de démontrer quand on fait attention à la nature de ces mines. Ce font prefque toujours des mines de fer, de cuivre, ou de zinc, rarement en trouve-t-on d'autres dans cet état, ou pour mieux dire, on n'en trouve point. Or ces mines, pour avoir pu être tranfportées & dépofées enfuite dans les couches de la terre comme nous les trouvons, ont dû être folubles dans l'eau, c'eft-à-dire, ont dû être fous la forme de vitriol. Les eaux chargées de ces matieres vitrioliques, étant venues à rencontrer quelque terre calcaire qui a plus de rapport avec l'acide vitriolique que le métal qui lui étoit uni, ce métal a dû néceffairement fe dégager, & c'eft de cette maniere que fe font formés les dépôts que nous trouvons dans les couches de la terre, qu'on fuppofe avoir été produites par le déluge. Mais pour que cette vitriolifation ait pu fe faire, il a fallu que les filons qui ont fourni les mines vitriolifées, aient été découverts pendant des fiécles, ce qu'on ne peut attribuer au déluge qui n'a duré qu'un tems très-limité. Quant au renverfement des filons, ou aux matieres minéralifées qu'on rencontre quelquefois dans ces mêmes couches, il n'eft pas difficile d'affigner d'autres caufes plus capables encore que le déluge de produire de tels effets. Ces caufes font les tremblemens de terre, la fonte des neiges & la chûte des torrens qu'elles produifent. Quant aux tremblemens de terre, on n'a vû que trop fouvent les bouleverfemens affreux qu'ils font capables de produire, & on voit encore tous les jours les torrens qui tombent des montagnes entraîner des rochers énormes & les fragmens des mines qui y font attachées. Au refte, en combattant les fauffes preuves que quelques Ecrivains plus religieux qu'éclairés, ont cru pouvoir rapporter en faveur de ce terrible évenement, nous fommes fort éloignés de former aucun doute fur fon exiftence qui eft fuffifamment prouvée par le témoignage de Moyfe, ou plutôt de Dieu même, dont ce faint Prophete n'étoit que l'organe.

(2) On trouvera toujours des difficultés invincibles quand on s'obftinera à attribuer au déluge la formation des couches de la terre. En les confidérant attentivement on verra que ces couches font formées par des dépôts fucceffifs, qui fe font faits au fond d'eaux tranquilles, qui n'ont pu fe faire qu'en plufieurs fiécles, &

A Waldembourg, qui eſt célebre par les vaiſſeaux de terre qu'on y fait pour la diſtillation & pour d'autres uſages, on trouve au-deſſous de la terre végétale qui eſt déja fort pierreuſe, un gros gravier dans lequel on trouve des cailloux qui excedent quelquefois la groſſeur d'un œuf de poule ; enſuite on rencontre un ſable blanc ſi fin, que l'on peut s'en ſervir pour répandre ſur l'écriture ; au-deſſous eſt un ſable moyen qui contient des maſſes d'une pierre noire, & de moëlle de pierre (*Medulla ſaxorum*) ; enfin, à la profondeur tantôt de dix, tantôt de vingt pieds, ſuccede une couche d'excellente argille onctueuſe & fine, qui eſt de l'épaiſſeur de deux pieds ou deux pieds & demi ; c'eſt de cette argille que l'on fait la poterie la plus fine ; au-deſſous de cette argille on en rencontre une autre plus maigre, c'eſt-à-dire, mêlée de ſable, dont la couche a environ un pied d'épaiſſeur ; c'eſt de cette derniere que ſe font les cornues & les autres vaiſſeaux qui doivent être expoſés à feu nud ; après l'argille, on rencontre une couche d'un ſable gris, dont on n'a point encore ſondé la profondeur, Je tiens cette deſcription du terrein de Waldembourg, & j'ai reçu des échantillons de chacune de ſes couches, d'un Potier de terre qui demeure ſur les lieux. On voit que ces couches ſont arrangées très-différemment de ce que naturellement elles devroient être.

Nous trouvons un arrangement tout auſſi ſingulier dans les mines d'Eiſleben. M. Mylius nous apprend que l'on y rencontre : 1°, une couche de terreau de trois ou quatre toiſes ou braſſes d'épaiſſeur : 2°, du limon : 3°, de l'argille rouge : 4°, de l'argille bleue : 5°, du ſable mouvant de l'épaiſſeur d'une toiſe & demie : 6°, une terre rouge de l'épaiſſeur de trois toiſes : 7°, un banc de pierre qui a douze toiſes d'épaiſſeur, mais qui n'eſt pas par-tout de la même épaiſſeur : 8°, un lit de pierre par fragmens, de l'épaiſſeur de trois toiſes : 9°, une terre ſemblable à de la cendre, de l'épaiſſeur de trois toiſes, qui ſe trouve immédiatement ſur le roc. Dans cet exemple, les ſubſtances ſont encore arrangées d'une maniere aſſez conforme à leur peſanteur & leur légereté. Dans d'autres endroits des mêmes mines d'Eiſleben, on trouve la diſpoſition ſuivante : 1°, le gaſon : 2°, la terre végétale : 3°, le limon : 4°, des pierres ſemblables à celles qui ſont répandues dans les champs : 5°. du gros gravier : 6°, du gravier rouge : 7°, du gravier jaune : 8°, du ſable blanc : 9°, de la terre noire : 10°, de la terre brune : 11°, de la terre rouge : 12°, de la terre argilleuſe & rouge : 13°, de la terre rouge non liée : 14°, une roche calcaire groſſiere : 15°, de la pierre à chaux : 16°, de la pierre à chaux feuilletée ; & pour ne rapporter ici des quarante-neuf eſpeces de terre & de pierre que Mylius décrit, que celles qui ont le plus de rapport à ce que j'ai voulu prouver, on y trouve : 17°, des pierres argilleuſes : 18°, des pierres en fragmens : 19°, de la roche appellée *kneiſſ*, &c. Voyez *Mylii Saxonia ſubterranea, Part. I. pag.* 10. *& ſequent.* Mais quoique ces couches ſoient placées conformément à la

qui par conſéquent ne ſont point l'ouvrage d'une inondation paſſagere & violente, telle que celle du déluge univerſel, lequel, ſuivant la narration de Moyſe, n'a duré que quelques mois. Voyez l'article *Foſſiles* dans l'Encyclopédie, & la Préface que j'ai miſe à la tête du troiſieme volume des *Œuvres Phyſiques de M. Lehmann.*

la nature des ſubſtances, elles ne ſont jamais compoſées de matieres entiérement homogénes, & quand même il n'y auroit point dans la craye & dans l'argille fine de Waldembourg, non pas des pierres entieres, mais des fragmens d'agate ou de la calcédoine noire & griſe ſi connue, ou de *ſilex*, on ne laiſſera pas que de trouver par-tout des veſtiges qui prouvent que ſi le déluge a dérangé un grand nombre de ſubſtances à la ſurface, & couvert quelques pays de ſable & d'autres de limon tout pur, il n'en a pas moins mis & laiſſé la plûpart des ſubſtances dans une confuſion qui doit faire ſuppoſer des cauſes qui ont empêché les différentes eſpeces de terre de ſe trouver dans la ſituation où elles devroient être naturellement, & qui n'ont point permis qu'elles ſe dégageaſſent des autres ſubſtances étrangeres.

Il n'y a même rien dans ce déſordre qui doive nous ſurprendre. Notre globe n'a point la figure d'une cuve, dans laquelle les terres délayées, mêlées & agitées en tout ſens, forment en ſe dépoſant des couches régulieres; au contraire, comme ce globe eſt d'une figure ſphérique & convexe, le mouvement des eaux y eſt extrêmement violent à cauſe de la convexité de ſa ſurface, ce qui a dû empêcher que les cailloux ne puſſent ſe ſéparer entiérement d'une marne déliée, avec laquelle ils ſont mêlés. On voit par conſéquent que l'on ne doit point regarder les eaux du déluge comme celles d'un lac, qui n'ayant point d'écoulement violent, ne ſont remuées que par les orages, les flots & par le bouillonnement des ſources. Il n'y a point de courant, point de goufre qui ait égalé la rapidité & la violence de leur agitation : de plus, il faut conſidérer que ce n'eſt pas lorſque ces eaux ſe furent élevées juſqu'au plus haut degré, & lorſqu'elles furent entraînées par une force ſupérieure ; mais que ce fut au commencement, & encore plus vers la fin de cette terrible inondation, que, ſelon les différentes pentes du ſol, les courans agirent & combattirent les uns contre les autres. En effet, on voit que la même choſe arrive dans les inondations locales & particulieres : lorſque les eaux viennent à diminuer, elles ſe partagent en pluſieurs lacs ou étangs, dont chacun cherche à ſe frayer un chemin, & à percer dans l'endroit où porte la plus grande peſanteur des eaux, & où la violence de leur mouvement peut forcer le plus aiſément la réſiſtance du terrein.

Dans tout ce qui vient d'être dit, on doit ſur-tout ne point perdre de vûe deux circonſtances qui méritent toute notre attention. La premiere eſt que les profondeurs de la terre, les cavernes & les conduits ſouterreins en partie comblés de débris & de ruines, en partie excavés & aggrandis par le mouvement des eaux, ont dû néceſſairement être pénétrés & remplis non-ſeulement par la vaſe ſalée & ſulfureuſe de l'Océan, mais encore par toutes ſortes de terres enlevées à la ſurface du globe, & même de végétaux & d'animaux. La ſeconde de ces circonſtances eſt que les eaux ont non-ſeulement arraché des pierres, des mines & des ſubſtances qu'elles rencontroient au-deſſous du ſol qu'elles venoient d'enlever, mais encore que les courans qui ſortoient des abîmes, ont emporté avec eux, à de plus grandes profondeurs de la terre, d'autres pierres & d'autres

fubftances minérales, qui ont enfuite été mêlées & confondues avec la terre qui couvre actuellement notre globe : en un mot, on voit que le déluge a porté dans l'intérieur de la terre des fubftances qui fe trouvoient antérieurement à fa furface, & que fes eaux ont dépofé à fa furface des fubftances qu'elles avoient arrachées des entrailles de la terre. Quant à l'intérieur du globe, il eft certain que nous ne pouvons pas y defcendre pour chercher les preuves de ce que j'avance, & fi même il y avoit moyen d'y pénétrer, on pourroit toujours douter fi avant le déluge les chofes n'étoient pas dans la même fituation qu'aujourd'hui. Mais quelle raifon auroit-on d'en nier, je ne dis pas la poffibilité, mais la néceffité ? Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à faire attention à la violence des eaux, qui en fortant des plus grandes profondeurs de la terre fe font ouvert un paffage au travers de tout ce qu'elles ont rencontré, & qui après avoir été renforcées par le volume immenfe des eaux de la mer, ont formé des courans en tous fens, & ont pénétré par tout. Comment décider s'il y a eu des volcans avant le déluge, ou fi ce ne font point les fubftances animales & végétales, ou du moins la vafe bitumineufe de la mer que fes eaux ont dépofée dans quelques endroits, qui jointe aux amas immenfes de mines fulfureufes, ont caufé ces embrafemens ? Au moins faudra-t-il convenir qu'il eft probable que la mer fournit encore journellement des matériaux & des alimens propres à entretenir ces terribles feux fouterreins, qui, comme on doit bien le remarquer, agiffent fans difcontinuer. En effet, les volcans ne fe trouvent jamais que dans le voifinage de la mer, & il faut néceffairement attribuer leur durée à une caufe capable de fournir fans ceffe de l'aliment à un feu qui continue toujours.

Il eft vrai qu'il y a des Auteurs qui prétendent qu'il n'eft pas néceffaire de regarder, comme des reftes du déluge, les végétaux & les animaux que l'on rencontre dans le fein de la terre ; mais fi l'on examine leur fentiment avec attention, on trouvera que la plûpart d'entre eux ne profitent point affez des lumieres que préfentent l'Hiftoire Naturelle ou la Chymie, ou l'une & l'autre à la fois ; uniquement attachés à leurs fpéculations vagues, ils négligent de faire attention aux propriétés & aux phénomenes remarquables que l'on découvre dans ces fortes de foffiles. Comme ce fujet eft trop vafte pour pouvoir être traité ici, je renvoie le Lecteur à mon Traité qui a pour titre, *Flora faturnizans*, où je crois avoir fuffifamment prouvé la différence qui fe trouve entre de fimples jeux de la Nature, & les bois, les offemens & les coquillages véritables qui ont été pétrifiés. Je ne parlerai ici que des mines, tant de celles qui après avoir été brifées & arrachées, foit du fein de la terre, foit d'ailleurs, ont été les unes raffemblées & réunies, les autres difperfées & répandues çà & là dans les premieres couches de la terre ou au-deffous, que des mines qui fe font formées de nouveau dans des couches & dans des lits récemment produits, & qui étoient propres à leur fervir de matrice. Je ne puis pas m'empêcher, à cette occafion, de demander s'il feroit abfolument abfurde de croire que le déluge eût formé des filons qui méritaffent d'être appellés des filons capitaux & fuivis ?

D'abord, à l'égard des mines par fragmens transportés, on ne peut faire aucune difficulté de les attribuer à une révolution que le déluge seul a pu causer. Quels effets ne produisent pas même aujourd'hui des petits ruisseaux qui traversent les montagnes ? N'arrachent-ils pas dans leur passage toutes sortes de substances, qu'ils vont ensuite porter dans les plaines ? Nous en avons des preuves évidentes dans la Schwartz en Thuringe, dans la Goldsche en Voigtland, &c, & dans plusieurs autres ruisseaux qui charient des paillettes & des grains d'or; souvent on trouve que ces paillettes & ces grains d'or sont encore attachés à leur gangue ou miniere, ce qui prouve évidemment qu'ils ont été arrachés de quelques filons; d'autres pierres chargées de métaux nous feroient voir la même vérité, si nous y faisions autant d'attention qu'à celles qui contiennent de l'or. Les grands débordemens n'agissent-ils pas dans les vallées avec une telle violence contre les murailles les plus fortes, qu'on a quelquefois de la peine à retrouver les plus grosses pierres dont elles étoient bâties ? les rochers même & les collines ne sont point à l'abri de leurs ravages, ils en arrachent des morceaux considérables, qu'ils entraînent souvent à une très-grande distance; mais tous ces effets méritent-ils d'entrer en comparaison avec ceux qu'a dû produire la plus grande de toutes les inondations ? M. Roessler a raison de dire que, « Le déluge a enlevé en certains endroits des plus hautes montagnes la terre qui les couvroit, a arraché les couches quelquefois jusqu'au roc vif, & a mis à nud les crêtes que nous voyons encore aujourd'hui ». J'ajouterai encore à cela que dans ce même déluge, la force irrésistible qui fit monter les eaux souterreines, & qui dut rompre & élargir en plus d'un endroit leurs réservoirs, a arraché des mines & des pierres dans l'intérieur du globe, à des profondeurs où les hommes ne pourront jamais parvenir, & les a transportées à la surface de la terre. Comme ces mines étoient placées différemment dans la terre, & comme elles étoient de différentes especes, c'est-à-dire, tantôt compactes, tantôt poreuses, tantôt proches, tantôt éloignées des grandes sources sorties de l'intérieur du globe, il est naturel que les débris que nous en trouvons aujourd'hui, soient différens, & que leur position soit variée.

Il est vrai que ces mines par fragmens contiennent ordinairement de la mine d'étain, ou de la mine de fer, ou même l'une & l'autre à la fois; & que parmi tous les amas de mines ainsi transportées, que l'on a trouvées jusqu'ici, il ne s'en est pas encore rencontré un seul qui contînt un autre métal; mais jusqu'où avons-nous poussé nos recherches, même à la surface de la terre ? Peut-être que nous avons à nos pieds des trésors qui nous sont inconnus, parce que nous nous en tenons à la régle générale, qu'il faut s'enfoncer profondément en terre pour trouver des mines abondantes; principe qui est vrai lorsqu'il est question des mines par filons. Qui est-ce qui s'est jamais donné la peine d'examiner toutes les couches supérieures de la terre, pour voir si elles contiennent des débris de toutes les différentes especes de mines, ou si elles n'en contiennent que quelques-unes, & de quelle nature sont celles qu'elles contiennent ? Le

nombre des mines feroit bien petit, fi le hafard n'avoit point fait rencontrer des fentes & des vrais filons de mines qui fe montroient dès la furface de la terre, ou fi on ne les eût trouvées fortuitement en creufant pour faire des puits, ou pour jetter les fondations de quelque bâtiment.

Les chofes étant ainfi, on ne doit pas trouver extraordinaire que jufqu'ici on ait fi rarement rencontré des Pyrites par fragmens ou en débris dans les premieres couches de la terre ; je dis des fragmens & des débris de Pyrite, car il n'eft point rare d'y trouver ce minéral en roignons ou en marons ; mais je ferai voir plus bas que ces Pyrites ont été formées dans les endroits où elles fe trouvent, foit peu de tems, foit long-tems après le déluge. Cependant malgré le peu de foins qu'on apporte dans ces fortes de recherches, ce n'eft point une chofe inouie que de rencontrer des débris de Pyrites dans les premieres couches de la terre : il eft impoffible de croire, par exemple, que la Pyrite cuivreufe, que l'on trouve à Wiera dans l'Ofterland, à peu de diftance de Neuftadt fur l'Orla, ait été ou créée ou formée dans l'endroit où elle fe trouve. Un habitant de ce lieu ayant fait creufer une cave, y apperçut de la mine de cuivre à la profondeur d'une toife ou d'une toife & demie, c'eft-à-dire, à environ fix pieds, & en fouillant enfuite aux environs, il en découvrit encore en plufieurs autres endroits de fon terrein.

Il y a dans cet exemple plufieurs circonftances qui méritent toute notre attention : en premier lieu, il n'y a à Wiera ni couche, ni filon, dont la mine que l'on y trouve, fuive la direction. En fecond lieu, on voit qu'il n'y a pas de continuité dans cette mine, & les morceaux, quoiqu'on les rencontre affez proches les uns des autres, font toujours difperfés fans ordre, & féparés par la terre végétale. En troifieme lieu, parmi ces morceaux, même dans ceux qui fe trouvent le plus près les uns des autres, on ne peut jamais diftinguer les côtés par lefquels ils auroient pu être joints antérieurement. En effet, il y a de petits filons, ou vénules, dans lefquels la mine eft brifée & partagée par des fentes qui ont été remplies de *guhrs*, qui femblent avoir encore écarté davantage les morceaux les uns des autres, cependant on peut toujours voir diftinctement que leurs côtés ont été joints autrefois, & que tous ces fragmens ont formé un véritable filon ; mais dans l'exemple que je viens de rapporter, les fragmens ne peuvent pas plus s'adapter les uns aux autres par leurs côtés & leurs angles, que les pierres d'un tas formé au hafard. En quatrieme lieu, on obferve dans les fragmens de cette mine de cuivre des angles fi tranchans, que quoiqu'on ne puiffe pas croire qu'elle ait été formée dans l'endroit même où on la trouve, on ne peut cependant point préfumer qu'elle ait été apportée de fort loin, car ordinairement ces fragmens ont leurs angles prefque entiérement ufés & arrondis, lorfqu'ils ont été entraînés & roulés à une grande diftance.

Mais qu'eft-il befoin d'avoir recours à un exemple fi rare ? Les Fondeurs n'éprouvent que trop que la mine d'étain qui fe trouve par fragmens tranfportés, eft fouvent mêlée de Pyrite : fi on vouloit m'objecter que puifque

puisque selon moi la Pyrite se trouve par-tout, elle devroit se trouver en fragmens plus souvent qu'elle ne fait. Je réponds à cela qu'il faut faire attention que ce minéral se décompose & se réduit en terre beaucoup plus facilement que tout autre, sur-tout quand il est placé proche de la surface de la terre, & par conséquent exposé à l'action de l'air ; il y a donc lieu de croire que dans l'espace de quelques milliers d'années un grand nombre de ces témoignages qui attestoient le déluge, ont été détruits & effacés. De plus, on a beaucoup de raisons pour présumer que les endroits pleins de rouille, qui se trouvent sur-tout dans le grès, ne sont autre chose que des vestiges de Pyrites qui ont été détruites ; & on conçoit en même tems qu'il n'est pas surprenant que l'on trouve plutôt des Pyrites cuivreuses que des Pyrites martiales, dans une position semblable à celle dont je parle ; car les premieres sont beaucoup plus durables que les dernieres, & même elles sont quelquefois entiérement indestructibles ; au reste, il ne sera pas fort difficile de se convaincre de l'imperfection & de l'insuffisance de la plûpart des régles générales que l'on a établies relativement aux mines qui se trouvent en débris & par fragmens.

Il est certain que les corps pesans, & sur-tout les substances métalliques, n'ont pas pu demeurer long-tems suspendues dans l'eau ; elles ont dû bientôt retomber au fond : il n'est pas moins certain que les angles plus ou moins tranchans, plus ou moins usés des fragmens de mine, donnent lieu de juger avec assez de vraisemblance si les filons, dont ces fragmens ont été arrachés, sont proches ou éloignés de l'endroit où on les rencontre actuellement. Quand la roche d'une montagne voisine est de la nature de celle qui forme la gangue des fragmens de mine, on a lieu de croire que le filon que l'on cherche, se trouvera dans cette montagne, & on doit y fouiller, puisque d'ailleurs il est fort aisé de découvrir des fragmens au pied d'un terrein qui s'éleve soit brusquement, soit par une pente douce & insensible : mais il n'est pas besoin que je fasse remarquer combien ces indices sont incertains *. Des fragmens de mine peuvent avoir été roulés pendant fort long-tems sur un terrein mou, sans que leurs angles aient été usés considérablement; & une mine trouvée dans un endroit, peut ressembler à celle d'un filon éloigné. Il a pu arriver que des gens avides aient regardé des morceaux de mine trouvés sur le grand chemin, & qui étoient peut-être tombés de quelques voitures, comme des débris qui indiquoient la proximité d'un filon. Quelles sont les raisons qui peuvent nous faire croire que les eaux du déluge sont venues du côté du Midi, & comment peut-on établir comme une régle, que pour trouver des mines par fragmens, il faut les chercher de ce côté-là? Sur quels fondemens peut-on penser que les ruisseaux, ou les rivieres qui ont leur cours d'Orient en Occident, ont du côté du Septentrion une mon-

* Les Anglois nomment *Shoads* les mines qui se trouvent par fragmens détachés : on en trouve beaucoup dans la province de Cornouailles ; & c'est en remontant dans les montagnes, d'où ces fragmens ont été arrachés, que l'on trouve les filons de mine d'étain. Voyez les *Transactions Philosophiques*, num. 69.

tagne, & une plaine du côté du Midi, & que celles qui coulent du Septentrion au Midi, ont une montagne à l'Orient & une plaine à l'Occident, & qu'elles different des rivieres qui coulent du Midi au Septentrion, & qui ont une montagne du côté du Couchant, en ce qu'elles charient des particules & des fragmens de mines d'or, tandis que les dernieres n'en charient pas ? Comment peut-on faire des régles générales d'après deux ou trois exemples, qui ne s'accordent peut-être pas même dans toutes les circonstances ? Ignore-t-on que dans la Minéralogie les observations les plus multipliées ne suffisent souvent pas pour établir un principe ?

Je dois encore remarquer que l'on comprend aussi sous le nom de Pyrites par fragmens, les filons dilatés de ce minéral, qui forment des especes de couches, & qui contiennent ordinairement de la Pyrite cuivreuse ; ce n'est pas sans quelque fondement, vû que ces especes de couches, ainsi que les couches de terre qui les accompagnent par-dessus & par-dessous, sont arrangées les unes sur les autres par bandes. C'est ce que Lohneiss a en vûe quand il dit : *On trouve aussi des filons dilatés qui s'étendent en longueur & en largeur, & occupent souvent un grand terrein ; on les appelle* Geschiebe, *ou mines par fragmens transportés.* Mais on doit observer qu'il y a une différence essentielle entre ces filons horisontaux & dilatés, & les mines par fragmens ; en ce que dans les premiers ce n'est point la mine elle-même qui a été transportée & arrangée par bandes, qui se sont placées successivement les unes sur les autres, comme dans les mines par fragmens, dont nous avons parlé jusqu'à présent ; mais c'est la terre dans laquelle la mine s'est formée par la suite, qui a été ainsi disposée par couches.

Au reste, les mines par couches, eu égard à leur origine qui est dûe au déluge, méritent une attention particuliere ; en effet, leur formation s'est faite d'une maniere très-différente de celle des autres mines : le grais, la pierre à chaux, la pierre argilleuse, l'ardoise, qui sont communément la base des couches, pour peu qu'on les considere, ne paroissent formées que par du sable qui s'est lié, & par des terres qui se sont durcies ; les figures de plantes, de bois, d'ossemens, de coquilles & de poissons qui se trouvent dans ces pierres, & sur-tout dans l'ardoise, ne peuvent point être regardées comme des jeux de la Nature ; elles viennent de véritables animaux, ou de végétaux ; ou elles portent les empreintes de ces corps. A quelque cause que l'on attribue le transport de ces corps dans les endroits où ils sont, on sera toujours obligé de convenir qu'ils viennent d'ailleurs, & qu'ils ne tirent pas leur origine du regne de la nature qui les renferme actuellement. J'ai prouvé dans mon Traité qui a pour titre, *Flora Saturnizans*, ce que je dis ici par un grand nombre d'exemples, & je l'ai fait voir par l'uniformité des endroits où ces substances se trouvent, ou de leurs matrices qui sont toujours les mêmes ; au lieu que la Nature dans ses autres ouvrages ne s'asservit point à des regles constantes, & trace, par exemple, des dendrites, ou d'autres figures semblables, indifféremment sur une roche grossiere, sur une agathe & sur une pierre à chaux,

Je l'ai prouvé par les propriétés des corps mêmes, qui sont ordinairement d'une nature durable, pierreuse & très-propre à faire des empreintes. Et si ces choses n'étoient que des jeux de la Nature, je ne vois pas pourquoi elle eût mieux aimé s'amuser à les produire, qu'à faire des roses ou des tulipes, qui sont des ouvrages encore plus parfaits. Je dois remarquer à cette occasion, que dans l'Ouvrage que je viens de citer, je n'ai point regardé l'hystérolite comme une véritable coquille, & que j'ai paru douter si les glossopetres étoient en effet des dents de chien de mer; mais depuis la publication de ce Traité, j'ai été détrompé au sujet des hystérolites par une Dissertation de M. Verdries, & je suis revenu de mon sentiment sur les glossopetres par plusieurs témoignages, & sur-tout par un morceau que j'ai vu dans le Cabinet de M. le Docteur Buttner à Chemnitz, dans lequel une de ces glossopetres est encore attachée à un fragment de mâchoire. J'ajouterai aux raisons que je viens de rapporter, que souvent la substance de ces corps renfermés dans les pierres, n'est nullement altérée, & que par conséquent on ne peut point méconnoître leur origine: que quelquefois on ne trouve que des fragmens de ces corps, qui d'ailleurs sont amassés avec tant de confusion qu'on est obligé d'attribuer leur situation, non pas à un jeu de la Nature, mais à une révolution causée par une violence irrésistible. Sans parler de plusieurs autres circonstances, il paroît évident qu'on ne peut attribuer qu'au Déluge de Moyse une révolution qui a enséveli des végétaux & des animaux à une si grande profondeur dans le sein de la terre, & qui a, pour ainsi dire, changé le globe en un cimetiere commun aux productions du regne animal & du regne végétal, sur-tout puisque l'Histoire Naturelle nous apprend que ces sortes de substances se trouvent enfouies dans toutes les parties du monde *.

En voyant que les couches de Pyrites cuivreuses, qui sont quelquefois mêlées de Pyrites martiales, sont accompagnées de ces monumens du déluge; comment peut-on croire que des mines semblables se trouvent dans les endroits où on les rencontre depuis le tems de la création? Ne sent-on pas qu'il faut qu'elles s'y soient formées après coup? Il y a trois circonstances sur-tout qui, si elles ne produisent point une conviction entiere, donnent au moins une très-grande probabilité à ce sentiment. La premiere est la disposition des couches de terre qui se trouvent, soit au-dessus, soit au-dessous de la Pyrite. J'en ai déja décrit quelques-unes sur le rapport de M. Mylius & de quelques autres Auteurs; ces terres, selon leurs différentes natures, sont arrangées par lits, ou par bandes distinctes placées les unes sur les autres, de façon qu'on a lieu de présumer qu'elles ont été ainsi disposées par un mouvement horisontal

* Si on croît pouvoir regarder le déluge universel comme la cause des révolutions qui ont enfoui dans le sein de la terre les végétaux & les animaux qu'on y trouve, qu'on explique pourquoi ces animaux & ces végétaux examinés attentivement, sont tous différens de ceux qui sont actuellement propres à nos climats. Pourquoi trouve-t-on des ossemens d'éléphans en Sibérie? Pourquoi trouve-t-on les empreintes de fruits & de plantes des Indes à S. Chaumont en Lyonnois? Pourquoi nos coquilles fossiles ne sont-elles point les mêmes que celles de nos mers? &c.

& d'ondulation, les plus basses de ces couches se trouvent quelquefois à la profondeur de dix, de vingt, de trente toises, & plus ; de sorte qu'on ne peut point croire qu'elles aient été formées par de petites inondations particulieres, qui ne se sont étendues que sur un canton ; enfin elles nous font voir une séparation distincte du sol qui formoit la surface de notre globe avant le déluge, & qui a été arraché & mis à nud par la violence des eaux au commencement de cette inondation universelle. A cette premiere circonstance se joint la nature de pierres que l'on trouve par lits ou par couches. Pour ne nous arrêter qu'aux ardoises, dans lesquelles on a découvert jusqu'ici la plûpart des couches de Pyrites, il est certain que l'on a lieu de croire qu'elles n'ont été d'abord que du limon ou de la vase, qu'elles se sont durcies avec le tems, & ont été changées enfin en une pierre feuilletée : en effet, j'ai déja remarqué plus haut que les corps étrangers qui s'y trouvent, font voir évidemment que la densité & la dureté que ces pierres ont présentement, sont des propriétés qu'elles n'ont pas toujours eues. La nature de l'ardoise alumineuse sur-tout, doit nous confirmer dans ce sentiment. Elle est inflammable, & semblable à un limon gras, elle contient beaucoup plus de parties grasses que toutes les autres especes de pierres ; il y en a même qui mise au feu s'enflamme comme du succin ou comme du bitume, & qui en a l'odeur. Je crois enfin qu'on peut ajouter à ces circonstances que la pierre calcaire qui est d'une nature saline plus que toute autre pierre, accompagne volontiers l'ardoise ; que la pierre à chaux, l'ardoise & le charbon de terre se trouvent presque toujours ensemble ; que quelquefois, comme nous en voyons l'exemple à Bottendorf en Thuringe, on trouve du véritable sel gemme mêlé avec la pierre calcaire ; enfin, que la mer est toute remplie, sur-tout dans le fond, de parties salines & bitumineuses, c'est-à-dire, sulfureuses, & qu'outre cela le sel & le soufre, le sel & la terre peuvent aisément se transformer les uns dans les autres. Ne seroit-on pas autorisé à conclure de-là que l'on doit regarder la mer comme la cause commune, de la composition & de la substance, aussi bien que de l'arrangement des ardoises, du charbon de terre & des pierres à chaux ?

Si on n'a nulle raison pour croire que l'origine des mines par couches remonte au tems de la création, on en aura encore moins pour les regarder comme des débris & des fragmens ainsi disposés & amassés par le mouvement des eaux ; puisque non-seulement ces couches ont de la continuité, lors même qu'elles sont traversées par des veines de spath, par des fentes & par d'autres substances fossiles, mais encore parce que la mine s'y trouve quelquefois divisée en rameaux si déliés, qu'on ne peut point concevoir qu'elle ait été ainsi formée. Le déluge n'a fait qu'en former la base, en déposant des amas de terres immenses ; ces terres étant venues à se durcir, se sont remplies de crevasses & de fentes, parce que leur tissu étoit par sa nature lâche, spongieux & pénétrable ; ces crevasses & ces fentes ont fourni des passages & de l'espace aux exhalaisons ou émanations minérales, qui ont trouvé dans la terre une matrice bien préparée à les recevoir ; & la Nature qui avoit besoin de beaucoup de tems pour ache-

ver cette formation, n'a rien trouvé qui l'empêchât d'en employer autant qu'il lui en falloit. Mais me demandera-t-on peut-être : pourquoi n'a-t-elle pas produit dans ces endroits toute autre mine que la Pyrite, & sur-tout que la Pyrite cuivreuse ? Je pourrois me dispenser de répondre à cette question, car on sçait qu'il est rare, ou peut-être impossible de découvrir les causes premieres ; cependant on me permettra de placer ici les réflexions suivantes.

Nous trouvons des amas de terres & de pierres, & des mines par couches ou par lits ; nous avons par-tout des preuves convaincantes pour les premieres, dans les glaisieres & autres couches de sable & de terre, dont j'ai déja eu occasion de parler. Les couches de pierres nous sont moins connues que celles des terres, parce que leurs bancs commencent ordinairement à une profondeur, où les gens qui auroient des moyens de les examiner, ne sont guères tentés de descendre ; à l'égard des récits que nous font les ouvriers des mines, on ne peut pas trop y compter, & l'on est trop paresseux pour les vérifier : il est vrai que nous remarquons des lits ou des bancs, très-distincts dans les carrieres ou dans les masses de pierres, qui se montrent à la surface de la terre ; mais ordinairement ces lits sont de la même espece de pierres ; ce ne sont ni leurs différentes couleurs, ni leurs différentes natures qui produisent ces différentes couches ; s'il y a des séparations & des feuillets dans ces pierres, ce ne sont les effets que des fentes qui s'y trouvent ; les masses de pierres de ce genre depuis la partie qui est immédiatement au-dessous de la terre végétale jusqu'à leur plus grande profondeur, ne sont composées que d'une roche grise mêlée de particules de mica, qui dans ses bancs supérieurs ou inférieurs, ne different tout au plus que par le plus ou le moins de dureté ; il y a aussi des couches qui different par la couleur, & par conséquent par le mêlange de quelque substance étrangere ; d'autres varient pour la substance même, c'est-à-dire, par leur combinaison intime. En effet, on trouve alternativement des couches de pierres de taille, de grès, de pierre à chaux, &c. Mais il ne faut pas borner nos recherches à la seule connoissance de ces vastes couches de terres & de pierres, qui occupent des plaines & des montagnes entieres ; il faut encore faire attention aux différentes couches plus petites, ou veines, qui traversent ces grands bancs.

Nous avons un exemple remarquable de ces petites vénules qui forment, pour ainsi dire, des couches en miniatures, dans une carriere que l'on appelle *carriere de jaspe* ou *carriere de corail*, que nous avons en Misnie aux environs de Freyberg. On y trouve 1°, du spath blanc fort pesant ; 2°, du crystal de roche ; ces deux couches ont ensemble un ou deux pouces d'épaisseur ; 3°, de l'améthyste ; 4°, du crystal de roche, ou du quartz ; 5°, du jaspe ; 6°, du crystal de roche ; 7°, du jaspe ; 8°, du crystal de roche ; 9°, du jaspe ; 10°, du crystal, (ces huit dernieres couches n'ont quelquefois chacune que l'épaisseur d'un fil, & toutes ensemble n'ont souvent que trois lignes d'épaisseur, cependant elles sont parfaitement distinctes) ; 11°, du jaspe d'un rouge-clair ; 12°, du jaspe d'un rouge-foncé ; 13°, de la

calcédoine ; 14°, du jaſpe ; 15°, de la calcédoine ; quelquefois même ces deux dernieres pierres ſe ſuccedent encore une fois ou deux alternativement ; enfin, 16°, du quartz dur. Les ſix ou huit dernieres couches deviennent plus fortes, & l'épaiſſeur du jaſpe va quelquefois au-delà d'un pouce. Je dois faire obſerver, premierement, que ces couches, dont l'aſſemblage préſente un coup d'œil très-agréable, ſont ſi étroitement liées qu'on a moins de peine à caſſer la pierre tranſverſalement, que ſuivant la direction de ces couches : en ſecond lieu, ces couches ne ſe trouvent point jointes enſemble comme des feuillets, mais elles ſont, pour ainſi dire, engraînées les unes dans les autres, par le moyen de petits cercles ſemblables à des pois qui ſeroient placés les uns à côté des autres, de ſorte que depuis la couche de jaſpe, qui eſt la plus épaiſſe, on voit ces eſpeces de petits mammelons ſe continuer très-diſtinctement juſques dans la plûpart des couches ſupérieures, où cependant elles finiſſent par ſe perdre peu-à-peu : cette pierre ſe ſépare auſſi un peu plus aiſément dans le ſens des couches, dans l'endroit où ſe trouve cette même couche de jaſpe, & où elle eſt la plus épaiſſe, ainſi que la couche de calcédoine ; comme dans ce même endroit on n'apperçoit dans la pierre que des mammelons ou de petites éminences arrondies, ſemblables à de petits globules, qui auroient été tranchés, placés les uns près des autres, & dont la concavité eſt dans la calcédoine, on lui donne ordinairement dans ce pays le nom de pierre de *corail*.

La couleur violette de l'améthyſte & la couleur d'un rouge de corail qu'a le jaſpe, couleurs qui ſe font ſur-tout remarquer dans les différentes couches de cette pierre, me donnent occaſion de continuer le fil de mes réflexions. Il eſt à préſumer que c'eſt une ſubſtance métallique qui a coloré cette améthyſte & ce jaſpe : je ne ſçais ſi c'eſt l'or qui a coloré la premiere ; cependant juſqu'ici on ne connoît que ce métal développé par l'étain, qui puiſſe donner une couleur violette à du verre lorſqu'on veut contrefaire l'améthyſte *. Je connois encore un procédé, au moyen duquel on peut, ſans le ſecours de l'étain ni d'aucune autre ſubſtance minérale & métallique, à l'aide d'un certain ſel, tirer cette couleur de l'or, la communiquer, l'incorporer & la faire tenir dans de l'eau de fontaine, & par-là rendre ce métal vraiment *potable*, puiſqu'il eſt parfaitement doux au goût. A l'égard de la couleur rouge du jaſpe, je ne ſçais ſi je dois l'attribuer au fer, vû que la couleur de la terre de ce métal en approche beaucoup, ou ſi je dois l'attribuer encore à l'or, ſoit tout ſeul, ſoit combiné avec d'autres ſubſtances ; l'un ni l'autre de ces ſentimens n'ont rien d'abſurde ou de contraire à la Nature.

Je ne parle ici que par conjecture ; puiſque l'analyſe la plus exacte ne fait trouver ni de l'or ni aucun autre métal dans les améthyſtes, les quartz, les cryſtalliſations ou *fluors* : il en eſt de même quand on fait l'analyſe des pierres factices ou des verres colorés ; on n'y découvre

* En mêlant une grande quantité de manganèſe, qui eſt une ſubſtance ferrugineuſe, avec du verre, on peut auſſi lui donner une couleur violette.

point une portion de métal ſenſible, & qui faſſe la moindre impreſſion ſur la balance d'eſſai la plus exacte ; ce qui vient de la prodigieuſe diviſion où eſt le métal, & de la ténacité & ſolidité du verre qui tient ſes parties enveloppées. Cependant les opérations de l'Art peuvent rendre ces conjectures très-vraiſemblables ; en effet, la couleur pourpre qui ſe tire de l'or, ou l'or précipité par l'étain, donne au verre ou même à l'eau, une couleur violette & non une couleur d'un rouge de rubis, que quelques-uns recherchent ; & l'on doit conſidérer que dans la Chymie, auſſi bien que dans la Phyſique, les preuves tirées de la compoſition d'un corps ſont toujours préférables à celles que l'on tire de ſa décompoſition. Quoi qu'il en ſoit, les différentes couches de la carriere de jaſpe que je viens de décrire, montrent toujours de la diverſité, ſinon dans les combinaiſons intimes, du moins dans les degrés de la coction & de la maturation des matieres dont la pierre eſt compoſée ; ces couches n'ont point été formées par des dépôts extérieurs, & de la maniere que les eaux placent de tems à autre des bancs de ſable & de terre les uns ſur les autres ; puiſque cette pierre ſe montre à la ſurface de la terre, il a fallu qu'elles ſe formaſſent d'elles-mêmes & d'un mêlange inconnu de parties terreuſes, mûries & élaborées par la chaleur, l'humidité, l'air & les autres agens, tant ſouterreins qu'extérieurs, & qu'elles priſſent les variétés qu'on y remarque par une eſpece de précipitation : en effet, il eſt impoſſible de concevoir que ces couches colorées aient pu être formées par une inondation même particuliere ; la roche qui les contient s'enfonce trop avant dans la terre, & s'étend tellement en largeur, qu'on l'apperçoit dans les ornieres des chemins à près d'une lieue à la ronde, & quoiqu'à ſa partie ſupérieure qui ſe montre au jour, elle ſoit remplie des couches colorées dont nous avons parlé, cette partie eſt peu de choſe en comparaiſon de la maſſe totale de cette roche ; ainſi il y a apparence que ces couches colorées tirent leur origine du ſein de la terre ; & l'on pourroit peut-être attribuer, ou au moins comparer leur formation à une fermentation, dans laquelle les ſucs minéraux auroient produit des bulles & de petits mammelons; & lorſque la fermentation à été achevée, une portion des matieres les moins parfaites ſe ſont précipitées comme une eſpece de lie, une portion s'eſt arrêtée à la partie ſupérieure, & les ſubſtances les plus parfaites qui occupoient le milieu ſe ſont réunies, en laiſſant pourtant encore des ſéparations entre elles ; d'ailleurs il n'eſt point abſurde de croire que dans l'adoleſcence de notre globe, les parties que nous trouvons aujourd'hui ſi dures & ſemblables à des os, aient été plus tendres, &, pour ainſi dire, plus charnues.

Mais pour ne point trop nous écarter de notre ſujet, il faut d'abord diſtinguer les couches qui ont été formées tout d'un coup par les eaux du déluge, de celles qui ſe ſont formées peu-à-peu d'elles-mêmes, ſoit devant, ſoit après cette grande révolution. Les premieres ſont ou des terres ou des ſables, qui n'ont pas encore ſouffert de changement ; ou bien ce ſont des terres ou des ſables qui ont été pétrifiés ; tels ſont ſurtout l'ardoiſe & le grais. On doit regarder comme des couches de la

derniere eſpece, les bancs de pierre qui ſont immédiatement au-deſſous de la terre végétale, & que l'on nomme *gemſſ* en Allemand, ceux du roc vif qu'on nomme *knaver*, ſur-tout ceux qui ſont de la même nature que la roche qui eſt à la plus grande profondeur de la terre, onpeut encore leur joindre les ſucs minéraux qui ont été fluides, & qui ſe ſont pétrifiés par la ſuite ; on peut du moins adopter ce ſentiment juſqu'à ce qu'on ait des preuves que ces pierres ainſi formées doivent leur origine au déluge, dont les ouvrages ſont ordinairement caractériſés par des ruines & par le deſordre. Nous parlerons par la ſuite de la ſeconde eſpece de ces couches, qui n'eſt point actuellement de mon ſujet : quant aux premieres ; la queſtion qui a déja été faite, vient encore ſe préſenter, & on demandera pourquoi les couches formées par le déluge contiennent de la Pyrite, & ſur-tout de la Pyrite cuivreuſe par préférence à toute autre mine, je ne dis point uniquement, mais le plus communément ? Il eſt vrai que cette queſtion doit paroître prématurée, vû que la terre n'a point encore été ſuffiſamment fouillée, pour établir une regle auſſi générale ; & qu'on n'eſt point encore ſûr qu'elle ne ſe démentira jamais. Cependant toutes nos expériences s'accordent à prouver que l'on ne trouve jamais que de la Pyrite dans l'ardoiſe, & que ſi on y rencontre quelquefois de petites vénules, ou de petits grains épars de mine de plomb d'une mauvaiſe qualité, on ne doit point y faire attention, puiſqu'il ne s'agit ici que des couches principales, dont on doit parler comme des filons. En effet, a-t-on jamais découvert une couche d'ardoiſe dont la mine de plomb fît la partie principale, de façon que la Pyrite, ou ne s'y trouvât point du tout, ou ne s'y trouvât qu'accidentellement, comme on ſçait que cela arrive dans les filons qui s'enfoncent profondément en terre ? A-t-on jamais oüi dire qu'on eût trouvé dans l'ardoiſe des mines de métaux précieux, telles que la mine d'argent rouge & blanche, du cobalt & du biſmuth, de la mine d'argent vitreuſe, à moins que ce ne fût dans des filons qui traverſoient les couches de cette pierre ? N'eſt-il pas très-rare d'y trouver de l'argent natif, & encore ne l'y trouve-t-on jamais que par petits feuillets extrêmement minces ? Y a-t-on jamais rencontré de la mine d'étain ? Des circonſtances de cette nature méritent notre attention, & ſeroient dignes d'être examinées, quand même on ne pourroit pas ſe flatter d'en découvrir les cauſes.

La Pyrite eſt principalement une combinaiſon de fer & de ſoufre : nous voyons donc que l'ardoiſe a du moins beaucoup d'analogie avec ces deux principes eſſentiels de la Pyrite : ſi elle ne contient déja formellement l'un & l'autre de ces principes, il n'y a pas de pierre qui contienne auſſi abondamment qu'elle la ſubſtance graſſe & inflammable du ſoufre ; quelquefois même cette ſubſtance ſulfureuſe fait la plus grande partie de ſon volume, comme le prouvent l'odeur, le goût & l'inſpection ſeule du ſchiſte ou de l'ardoiſe alumineuſe, de l'ardoiſe qui accompagne le charbon de terre, & des autres ſubſtances ſemblables qui ſont bitumineuſes & noires, & qui ſont de la nature du ſuccin. Quant au fer, toutes les terres graſſes ſont propres à le produire ; il peut même ſe produire de

toute

tout autre terre propre à être combinée d'une maniere convenable avec le phlogiſtique ; comme j'ai déja fait remarquer plus d'une fois que la préſence de ce métal ſe manifeſte dans toute la Nature, on ne doit point être ſurpris de le trouver dans l'ardoiſe, il ſeroit au contraire étonnant qu'il ne s'y trouvât pas. Le fer eſt la premiere forme métallique qu'on puiſſe faire prendre facilement & promptement à une terre : nous voyons par la détonation du fer avec le nitre, qu'il y a beaucoup de rapport entre ce métal & la terre inflammable. Il eſt conſtant que parmi tous les minéraux & métaux, le ſoufre & le fer ſont, à tous égards, les principales ſubſtances intermédiaires ; de ſorte que ſi l'on vouloit attribuer au Créateur la production immédiate de quelque minéral ou de quelque métal, il y auroit lieu de préſumer que c'eſt préférablement le fer & le ſoufre.

Enfin la Pyrite cuivreuſe dans ſa mixtion fondamentale eſt-elle autre choſe qu'une Pyrite ferrugineuſe ? Et quand même l'abondance du cuivre, dont la quantité peut quelquefois faire près de la moitié du volume de la mine, lui feroit perdre le nom de Pyrite ferrugineuſe, ſoit avec raiſon, ſoit conformément à l'uſage, il n'en ſeroit pas moins vrai que le cuivre ne ſe trouve qu'accidentellement dans ces Pyrites. En effet, les Pyrites de Heſſe, de Boll, d'Altſattel, de Tœplitz, &c. nous font voir qu'il y en a où le fer ſe trouve ſans cuivre, tandis qu'on n'en a jamais trouvé qui continſſent du cuivre ſans fer : quand même on voudroit encore refuſer de ſe rendre à cette preuve, on ſera toujours obligé de convenir qu'il n'y a pas de corps qui ait plus d'affinité avec le fer que le cuivre. On connoît aſſez de filons de Pyrite cuivreuſe qui ne contiennent pas la moindre trace d'une autre mine, pas même de mine de plomb ; mais on n'a jamais vu de filon métallique qui ne fût mêlé ou accompagné de quelque autre ſubſtance minérale, & qui fût entiérement dépourvu de Pyrite. Souvent le fer & le cuivre ſont ſi étroitement unis, qu'il n'y a pas moyen de les ſéparer l'un de l'autre ; les Intéreſſés des mines de Straſsberg au Hartz inférieur, en font la fâcheuſe expérience : on dit qu'ils ont pluſieurs centaines de quintaux d'un cuivre noir qui contient près de cinquante-ſix livres de cuivre de roſette & deux onces d'argent au quintal, qu'ils ne peuvent bonifier, parce qu'il eſt impoſſible de ſéparer de la mine de cuivre une mine de fer griſe qui contient environ trente livres de ce métal, & qui rend le cuivre ferrugineux & d'une mauvaiſe qualité.

Le cuivre & le fer contiennent enfin plus de phlogiſtique qu'aucun des autres métaux, ſans même en excepter le biſmuth, le zinc, le régule d'antimoine, ni même l'étain qui ſemble tenir beaucoup de la nature des demi-métaux : j'omets un grand nombre d'autres phénomenes qu'il ſeroit trop long de rapporter ici.

Pour jetter plus de jour ſur la queſtion que nous venons d'examiner, on pourroit en faire une autre, & demander pourquoi on ne trouve pas également des Pyrites dans le grès, dans la glaiſe & dans d'autres couches qui, comme l'ardoiſe, doivent leur formation aux eaux du déluge. Je réponds encore à cela que pour pouvoir former des queſtions de cette nature, il faudroit avoir ſuffiſamment fouillé dans le ſein de la

terre, au point de pouvoir aſſurer poſitivement qu'il ne s'y trouve rien. Dans la fameuſe carriere de grès que l'on travaille à Pirna, le travail n'a pas encore été pouſſé juſqu'à la profondeur la plus ordinaire des mines ; & il n'y a pas même d'apparence qu'on y parvienne de ſi-tôt : croit-on qu'à Eiſleben & à Manebach, il ſoit auſſi facile de détacher la mine qu'il l'eſt de tirer des pierres d'une carriere ? Et après tout, quelqu'un s'eſt-il jamais aviſé de ſuivre les indices qui probablement ont dû ſe montrer dans le grès de Pirna ? N'eſt-il pas honteux pour nos Phyſiciens que juſqu'ici aucun d'entre eux n'ait entrepris d'examiner & de décrire cette carriere ſi ſinguliere, qui eſt la ſeule de ſon eſpece en Allemagne, & qui n'a peut-être que fort peu de pareilles dans l'univers * ? Mais peu de gens ont à cœur le bien-être de leur patrie, la connoiſſance de la Nature & les progrès de l'Hiſtoire Naturelle : quand des Etrangers qui s'appliquent à l'étude de la Nature, & qui voyagent ſouvent exprès pour voir ce que nous avons dans nos pays, nous demandent les détails fondés ſur des obſervations exactes, n'eſt-il pas honteux de n'avoir rien à leur préſenter ? Les pierres que l'on emploie pour les bâtimens, devroient déja fournir matiere aux obſervations, & exciter à porter l'examen plus loin. A l'égard des couches de glaiſe, nous les abandonnons ordinairement au Payſan, qui n'ayant d'autre ſoin que de trouver promptement ce dont il a beſoin, ne penſe guères à faire des recherches ; cependant il n'eſt point rare de voir qu'il ſurpaſſe les Sçavans dans la connoiſſance des choſes naturelles dont il eſt obligé de ſe ſervir ; ſi par haſard d'autres perſonnes ont beſoin de cette terre pour faire de la brique ou des tuiles, on ſe garde bien de fouiller trop avant ; nos murailles & nos toîts ſeroient bientôt percés de tous côtés, ſi la terre que l'on emploie à ces uſages contenoit de la Pyrite.

Quand même les foibles connoiſſances que nous avons acquiſes juſqu'à préſent, ſuffiroient pour établir que l'ardoiſe a par-deſſus toutes les autres couches formées par les eaux, le privilége de contenir la Pyrite, il ne ſeroit pas fort difficile de rendre raiſon de cette différence. J'ai déja fait remarquer plus haut que les deux ſubſtances qui conſtituent la Pyrite, c'eſt-à-dire, une terre graſſe propre au ſoufre, & une terre ſubtile propre au fer, appropriées à la formation d'une Pyrite, non ſeulement ſe trouvent dans l'ardoiſe, ſur-tout la premiere, mais encore y ſont plus abondantes que dans la glaiſe & dans le ſable ; outre cela, les matrices des mines ne ſont pas de ſimples réceptacles, il faut encore que leur

* La carriere dont parle M. Henckel, a été décrite depuis par M. Helck : ſa deſcription a été inſérée dans les Tomes IV. & VI. du *Magazin de Hambourg*. Cette pierre eſt un grès compoſé de pluſieurs couches fort épaiſſes, qui varient pour la liaiſon & pour la fineſſe du grain. M. Helck y a trouvé des coquilles pétrifiées, & ſur-tout des bivalves de toute grandeur. On y a trouvé, ſuivant le même Auteur, une étoile de mer pétrifiée, de l'eſpece que l'on nomme *tête de Méduſe*, qui ſe conſerve à Dreſde dans le Cabinet d'Hiſtoire Naturelle du Roi de Pologne, Electeur de Saxe. On rencontre auſſi dans ce même grès des corps cylindriques pétrifiés qui reſſemblent à des rameaux d'arbres. M. Helck a de plus obſervé dans cette pierre des cavités ovales remplies d'une ſubſtance noire : il conjecture que ce ſont des débris de poiſſons qui ont été renfermés dans ce grès. Voyez le *Magazin de Hambourg, Tome IV. & VI.*

matiere aït une certaine aptitude, c'eſt-à-dire, que les exhalaiſons qui portent le germe ou la ſemence des métaux & des minéraux, ne ſuffiſent point pour produire une mine; il faut encore que la matrice, où cette mine doit être formée, fourniſſe des matieres appropriées, & qu'elle les porte par les exhalaiſons au-devant de celles qu'elle doit recevoir, afin que les parties qui ne ſont que paſſives, ſoient miſes en action par celles qui ſont actives, & pour qu'il réſulte une nouvelle ſubſtance de leur combinaiſon. Il eſt vrai qu'il ſe trouve dans la glaiſe une ſubſtance onctueuſe, dont il peut ſe former du fer, & dont il s'en forme en effet; mais elle n'y eſt point en aſſez grande quantité pour que le fer puiſſe prendre la forme d'une Pyrite, c'eſt-à-dire, d'un corps où le ſoufre abonde.

Dans le grès, les parties de la maſſe totale ſont déja ſi éloignées de la nature d'une terre, & tellement dans l'état d'une pierre, qu'il eſt preſque impoſſible qu'elles puiſſent s'éloigner davantage de la forme de terre, d'où doit néceſſairement partir la formation de toute mine & de tout métal. Le grès n'eſt compoſé que de grains de ſable qui ne ſont autre choſe que des petits cailloux, c'eſt-à-dire, des corps rapprochés, condenſés & durcis au point qu'ils ſont incapables de devenir des matrices, parce que les exhalaiſons les plus efficaces ne peuvent plus mettre leurs parties amorties en mouvement. Il eſt vrai qu'on pourroit m'objecter ici que les *ſalbandes* ou liſieres, qui bordent les filons des mines, ſont ordinairement formées de ſilex ou de quartz, & ſouvent même d'une pierre encore plus dure, qui eſt celle qu'on nomme *pierre cornée*; mais les choſes qui ſe trouvenr à côté les unes des autres, ne ſont point produites néceſſairement les unes des autres, & peuvent avoir été formées ou ſucceſſivement, ou en même tems. Il faudroit ſur-tout examiner ſi du tems que les mines ont commencé à ſe former, ce quartz & ces pierres cornées qui en forment aujourd'hui les liſieres, étoient déja des corps compactes & ſolides, tels qu'ils le ſont actuellement; ou ſi pour pouvoir ſervir de matrices, ces pierres n'étoient point alors d'une conſiſtence fluide, tendre, & capable non-ſeulement de recevoir & de s'incorporer avec les exhalaiſons qui devoient former la mine, mais encore de fournir matériellement quelque choſe à la minéraliſation. Je ne vois point que l'on ait raiſon de trop inſiſter ſur le premier ſentiment. On eſt obligé de convenir que la dureté n'eſt point une propriété originaire & donnée par la création aux ſubſtances de notre globe, & que quelques-unes n'ont acquis cette qualité qu'après coup; d'un autre côté, on ne peut nier que les métaux ne contiennent une ſubſtance de la nature du caillou, du quartz, du ſable, des pierres, qui ſe vitrifie, & qui n'eſt autre choſe que la premiere terre de Bécher, c'eſt-à-dire, la terre vitreſcible.

Enfin, en traitant des Pyrites qui doivent leur origine aux effets produits par le déluge, une choſe très-remarquable, c'eſt qu'on trouve ce minéral formé par des exhalaiſons ſur des corps entiérement étrangers au regne mineral, & qui ne lui ſont nullement propres. Une mine demande de la pierre, la pierre demande de la terre, & le bois n'a pas encore été changé en terre, cependant il eſt conſtant que nous avons des exemples

de mines formées ſur du bois ; j'en ai vu moi-même chez des Curieux ; & différens Auteurs, dignes de foi, l'affirment poſitivement. M. Lichtwer, Sécretaire du Conſeil des mines, à qui le Roi de Pologne a confié l'inſpection de ſon Cabinet de minéraux à Dreſde, eſt en état de montrer un morceau de bois d'environ un pouce de longueur, ſur autant de largeur, où l'on voit de la mine de plomb & de la blende, non-ſeulement attachées à la ſurface, mais qui ont pénétré juſques dans les moindres fentes. Ce morceau a été trouvé à Schwartz en Tyrol en 1658. Il faiſoit partie d'un vieux poteau de la porte des galleries d'une mine qu'on exploitoit autrefois ; c'eſt véritablement du bois qui ſans avoir été pétrifié commençoit à ſe pourrir, mais la mine y étoit ſi étroitement unie, qu'on ne peut ſoupçonner aucune ſupercherie, ni rien d'artificiel dans ce morceau ſingulier.

Cet exemple m'a excité à en chercher d'autres, ou du moins à m'informer ſi l'on ne trouvoit pas de la mine ſur des corps qui fuſſent pareillement étrangers au regne minéral, mais qui approchaſſent plus que le bois de la nature de la pierre, & par conſéquent ſi on en avoit jamais rencontré ſur des coquilles qui n'euſſent point été pétrifiées préalablement ; car pour celles qui ſont pétrifiées, les coquilles foſſiles que l'on trouve à Boll dans le pays de Wirtemberg, ſuffiſent pour lever toute incertitude à cet égard. Il eſt vrai que j'ai vu des coquilles qui avoient été trouvées à Wierau en Oſterlande, à une lieue de Neuſtadt ſur l'Orla, dont les cavités qui étoient remplies de grès, contenoient de la mine de plomb aſſez fortement attachée aux parois de l'écaille qui y tenoit encore, & qu'on pouvoit détacher du grès ; mais il m'a ſemblé que cette écaille n'étoit plus dans l'état naturel d'une ſubſtance animale, & qu'elle avoit été pétrifiée.

Au reſte, il eſt encore plus ordinaire de trouver de la mine dans du bois pétrifié, ou du moins dans du bois changé en charbon de terre. M. Mylius, entre autres, rapporte que l'on en a trouvé au Bailliage de Tiſebach dans le Comté de Henneberg, qui étoit tout rempli de marcaſſites ; il ajoute que l'on en a découvert encore en creuſant des puits à Leipſick & à Bitterfeld. Voyez *Saxonia ſubterranea, part. I. pag. 62.* Mais dans ces exemples, les coquilles ou le bois avoient tellement changé de nature en devenant des pierres, qu'ils ne peuvent plus être regardés comme des ſubſtances du regne végétal ou du regne animal. Quoiqu'il ſoit très-ſingulier de rencontrer de la mine de plomb avec ces foſſiles, il n'eſt pas moins rare de trouver cette même mine dans du grès : on n'a pas encore découvert d'exemples convaincans & déciſifs, qui prouvent que la Pyrite & d'autres mines ſe trouvent ſur des reſtes du déluge, qui n'ont point éprouvé d'altération ; il peut ſe faire qu'on en découvre par la ſuite. En effet, le morceau de bois chargé de mine de plomb, dont j'ai parlé, a été découvert depuis très-peu de tems ; de plus, l'expérience nous apprend que parmi les corps entraînés & enſévelis par le déluge, il y en a un aſſez grand nombre qui ont conſervé ſans altération la nature des regnes auxquels ils appartenoient. Il eſt vrai que ces corps,

ſur-tout ceux du regne végétal, ſont d'un tiſſu ſi facile à changer & d'une composition ſi chargée d'eau, qu'ils ne peuvent guères reſter long-tems ſans ſe pétrifier, ou ſans ſe réduire en terre ou en pouſſiere; cependant on trouve dans quelques endroits que leur ſubſtance a été préſervée de corruption; que les oſſemens & les coquilles n'ont ſubi tout au plus qu'une calcination, ou quelque choſe d'approchant, & que le bois n'a ſouffert qu'une grande deſſiccation. Outre cela, j'ai trouvé moi-même des ſubſtances du regne animal, qui prouvent très-clairement que les corps de ce regne, ſans avoir été pétrifiés & dans leur état naturel, ſont très-diſpoſés à ſouffrir que la Pyrite ſe produiſe ſur eux, & ſont même plus propres à recevoir les exhalaiſons minérales que les corps du regne végétal.

Je vais actuellement prouver que la Pyrite, indépendamment du déluge, a pu ſe former par la ſuite des tems, & ſe forme encore journellement. Je ne prétends point parler ici des filons capitaux & entiers; cependant il y a bien des raiſons pour croire que parmi les filons il s'en trouve dont l'origine ne remonte point juſqu'à la création du monde. Notre globe étant ſujet à des révolutions continuelles & à des ſecouſſes très-violentes, il a dû néceſſairement ſe faire un grand dérangement dans les mines, & ſe former des fentes dans les rochers, comme cela arrive encore tous les jours; par conſéquent il eſt très-probable que ces cavités ſe ſont remplies & ſe rempliſſent encore de nouveau, & que dans de certains endroits, il s'eſt produit récemment, & il ſe forme encore actuellement des mines. Mais je ne veux pas faire valoir des probabilités ou de ſimples poſſibilités, tandis que nous avons tant d'autres preuves qui doivent convaincre évidemment que la minéraliſation s'opere encore actuellement dans notre globe.

1°. Que l'on jette les yeux ſur les incruſtations calcaires, entremêlées de mine de plomb & de Pyrite, que l'on trouve dans les ſouterreins des anciennes mines à Freyberg, & ailleurs, dans des grottes, & même à la ſurface de la terre: les perſonnes qui aiment à parler avec exactitude, entendent par incruſtations les terres qui après avoir été diſſoutes & délayées par les eaux, ſuintent par les fentes des rochers, ce qui leur a fait donner en Allemand le nom de *guhrs* *; après quoi elles s'épaiſſiſſent, elles deviennent viſqueuſes & tenaces, à meſure que les eaux s'en dégagent, elles acquierent la conſiſtence & la dureté d'une pierre, elles forment des pointes ſemblables à des glaçons, ou bien elles reſtent viſqueuſes & graſſes au toucher comme du beurre, ſelon la diverſité des tems, des lieux, de la terre même qui les compoſe, & d'une infinité d'autres circonſtances qui nous échappent quelquefois entiérement. Les *guhrs* ou incruſtations de la derniere eſpece, ſont ordinairement d'une couleur d'ochre jaune ou brune; il y a lieu de croire qu'elles ont été produites par la terre métallique de quelques Pyrites qui ſe ſont décompoſées en d'autres endroits; cette terre ayant été extrêmement atténuée & rendue légere par la diſſolution, eſt non-ſeulement entraînée avec facilité par

* Le mot Allemand *guhren* ſignifie *ſourdre*, ſortir de terre comme les eaux.

les eaux au travers des fentes, & coule le long des parois des fouterreins, mais encore elle s'éleve & eft portée à la furface de la terre, comme nous en avons des preuves dans la plûpart des eaux minérales. Les incruftations de la premiere efpece, dont la couleur approche plus que celle de la derniere de la blancheur du fpath, qui eft une pierre calcaire, font moins communes. Je préfume qu'elles font produites par une pierre qui, fi elle n'eft point une pierre à chaux, ou du gypfe tout pur, en approche du moins beaucoup. Ce ne peut point être du quartz, ou une autre pierre de cette nature ; on peut s'en convaincre par leur décompofition : en effet, en les faifant rougir au feu, & en en faifant l'extinction dans l'eau, on fent une odeur lixivielle, on voit qu'elles tombent par morceaux, & qu'elles font devenues d'une très-grande blancheur, de forte qu'on ne peut pas douter de leur origine. On peut auffi s'en convaincre par leur compofition : en effet, nous voyons entre autres à notre grand aquéduc de Halfbruck, que les eaux qui pénetrent les voutes & les murailles, enlevent infenfiblement la chaux, & la dépofent enfuite en forme de lames ou de ftalactites, en d'autres endroits des voutes & des murs ; cependant il y a cette différence, qu'une incruftation formée ainfi à la furface de la terre, dans les endroits même qui paroiffent le mieux fermés, mais qui ne le font jamais affez pour empêcher l'air d'y entrer, n'acquiert pas la confiftence & la dureté de celles qui fe trouvent dans des lieux fouterreins ou des mines abandonnées & comblées, qui ne font pas immédiatement expofées à l'action de l'air.

Ce fentiment fur l'origine des deux efpeces de ftalactites ou d'incruftations, devient encore plus probable quand on confidere que celles qui font blanches, femblables en cela à la chaux, acquierent aifément la nature d'une pierre, & que les jaunes au contraire qui font métalliques, ne prennent point la même confiftence. Cependant il faut remarquer que les belles incruftations argilleufes & talqueufes, fur-tout celles que l'on trouve dans les mines de Weiffenborn, font une exception à cette regle ; elles ne deviennent point dures comme de la pierre, mais auffi leur couleur eft-elle plutôt d'un gris-argenté que d'un blanc de chaux. En un mot, les incruftations font ou argilleufes, & tirent leur origine d'une argille, ou métalliques, & fur-tout ferrugineufes, ou calcaires & pétrifiables ; c'eft de cette derniere efpece que nous voulons parler ici. Cette efpece d'incruftation connue fous le nom de *ftalactite* ou de *ftalagmite*, & fameufe par les defcriptions de la grotte de Baumann, n'eft point rare dans les mines, quoiqu'ordinairement on n'y faffe guères d'attention ; cependant il ne s'en trouve dans nos cantons nulle part en fi grande quantité que dans la mine qui porte le nom de l'*Afcenfion de Jefus-Chrift* : il n'eft pas étonnant qu'elle foit rare ; car pour qu'elle puiffe fe former, il faut non feulement des galleries de mines abandonnées, mais encore il faut des eaux toutes particulieres. Dans la mine de Freyberg, dont je viens de parler, on reconnoît fa nature fi clairement, qu'il eft impoffible d'attribuer fa formation à la création. En effet, on trouve dans les fentes & aux parois des fouterreins, des endroits tout recouverts d'un enduit pierreux

qui reſſemble à une croute de glace ; & même, ce qui eſt plus merveilleux, on y voit un puiſard rempli d'eau, qui autrefois étoit entiérement couvert d'une croute pierreuſe de l'épaiſſeur d'une lame de couteau, comme d'une glace mince ; cette croute s'y voit encore, quoiqu'à préſent elle ſoit détachée par les bords, elle ſe ſoutient & nage à la ſurface de l'eau, parce que ſon plan qui eſt aſſez conſidérable, peſe de toutes parts également, c'eſt pour cela qu'on a coutume de l'appeller *incruſtation nageante.*

Ces ſortes d'incruſtations ou de concrétions ne ſe forment point, comme quelques perſonnes ont cru mal-à-propos, parce que les eaux ſe pétrifient ; ce ſont les terres charriées par les eaux qui prennent la conſiſtence d'une pierre. On a trouvé des incruſtations de cette nature ſur leſquelles il étoit venu ſe former de la vraie mine de plomb, de la même maniere que l'on trouve des pierres chargées d'autres ſubſtances minérales qui leur ont été apportées par les exhalaiſons ſouterreines : je poſſéde moi-même quelques morceaux qui ſont dans ce cas ; & l'on ne peut douter qu'il n'y en ait un grand nombre d'autres dans le monde. Je ne ſçaurois exprimer la joie que j'ai reſſentie à la vue de ces ſortes d'incruſtations. Un Curieux qui veut faire une collection de minéraux avec connoiſſance de cauſe, doit néceſſairement avoir plus d'affection pour une choſe ſi ſinguliere, quelquefois même pour un ſimple morceau de roche, que pour une mine d'argent rouge, pour une mine vitreuſe ou pour de l'argent natif. Si pour être habile Minéralogiſte, il étoit néceſſaire de poſſéder des échantillons de mine riches ou d'une beauté extraordinaire, les pauvres Artiſtes employés dans les atteliers de Vulcain ſeroient fort à plaindre, & ſouvent le plus ſot l'emporteroit dans la connoiſſance de la nature ſur l'homme le plus pénétrant.

Souvent un rayon de lumiére qui nous éclaire dans les ténebres nous fait découvrir des choſes qui étoient devant nos yeux ſans que nous les connuſſions ; auſſi la découverte de cette incruſtation me mit-elle en état de mieux conſidérer ce que je poſſédois dans ma propre collection, ce que je voyois dans celles des autres & dans les ſouterreins même des mines. Et quelque étrange que paroiſſe ce ſentiment, je vis par-tout des choſes qui me convainquirent ; qu'il ſe forme encore journellement des mines & des Pyrites. J'ai ſous mes yeux une incruſtation remarquable tirée du fond d'une mine à Hohenbircken, qui eſt actuellement entiérement inondée par les eaux : il s'eſt formé par-deſſus de la mine de plomb cryſtalliſée ; & par-deſſus cette mine de plomb, il s'eſt encore formé une nouvelle incruſtation, ſur laquelle on voit de la mine de plomb par petites maſſes détachées comme des boutons, qui font un effet très-ſingulier. J'ai auſſi des incruſtations ſur leſquelles il s'eſt attaché de la Pyrite, & ſur-tout de celle qui eſt cuivreuſe ; & je ne doute point qu'on ne faſſe un plus grand nombre de découvertes ſemblables, quand on commencera une fois à être moins curieux de mines d'argent rouges ou vitreuſes & d'autres mines précieuſes, & quand on ſe mettra à examiner avec plus d'attention, les pierres & les mines communes que l'on a dédaignées juſqu'ici.

Ce qu'on vient de dire, ſuffira ſans doute pour les perſonnes accoutumées à réfléchir ſur les productions de la nature ; mais je crois qu'il eſt néceſſaire que j'ajoute encore un mot en faveur de ceux qui ne font que commencer à étudier l'Hiſtoire Naturelle. Dans quelque endroit du monde que l'on ſe trouve, on n'aura pas beſoin d'aller bien loin pour découvrir des preuves que les incruſtations & les ſtalactites ſe ſont formées & ſe forment encore actuellement dans des lieux où il n'y en a point toujours eu. Il s'en produit au bout d'un certain tems dans toutes ſortes d'ouvrages de maçonnerie, pour peu que le hazard y raſſemble des eſpeces de pierre & de chaux propres à produire cet effet, & pour peu que la ſituation auſſi bien que la température de l'air y ſoient favorables. J'ai déja dit plus haut que dans notre aquéduc appellé *Halſbruck*, on voit des ſtalactites ſous la forme de glaçons, ſuſpendues aux voûtes ; & que les pierres qui ſont au bas, en ſont entiérement incruſtées : en faut-il davantage pour prouver qu'il y a des incruſtations & des ſtalactites, qui ne doivent pas leur origine à la création ?

Mais qu'avons-nous beſoin de chercher des exemples rares & ſinguliers ? Ne ſçavons-nous pas que les eaux donnent de la terre, & que c'eſt de la terre que ſe forment les pierres ? Si on ſe donnoit la peine d'examiner avec attention, combien n'en trouveroit-on point de preuves dans ſon voiſinage, dans ſa maiſon même & dans ſon champ ; enfin, dans les eaux qui dépoſent des terres & des pierres ? Sans avoir beſoin d'aller viſiter la grotte de Baumann, ou la caverne appellée *Nebelloch* *, fameuſe par les prétendus ſpectres qu'on y voit : la ſource des eaux thermales de Carlſbade en Bohême, que tout le monde connoît, forme à l'endroit où elle ſort de terre, un dépôt ou une pierre blanchâtre, mêlée de couleur de chair par deſſous, & jaunâtre par-deſſus ; ce dépôt de pierre eſt aſſez dur pour ſe travailler & prendre le poli comme du marbre ; & il ſe forme en ſi grande abondance que les habitans ſont obligés de l'ôter de tems à autres, ce qui ne ſe fait jamais ſans beaucoup de peine, parce que ſans cela la ſource qu'ils ont intérêt de conſerver, ſe boucheroit entiérement. A Merane, dans le comté de Schœnburg, il y a une carriere dans laquelle une eau ſemblable, produit le même effet à vue d'œil ; elle couvre en très-peu de tems les pierres ſur leſquelles elle paſſe, d'une croute qui paroît être de glace ; & immédiatement au-deſſous de la terre franche, on trouve des maſſes énormes d'incruſtations. Les incruſtations s'augmentent tant que les eaux continuent à leur apporter la terre dont elles ſe forment, & tant que le cours de ces mêmes eaux n'eſt point interrompu, comme cela arrive, ſoit lorſque la fente ou le conduit par où elles paſſent vient à ſe boucher tout-à-fait, ſoit par quelque autre accident.

L'accroiſſement des incruſtations eſt démontré clairement par tous les exemples que je viens de rapporter, & ſur-tout par celui de la pierre de Carlſbade, dont le volume augmente de jour en jour aux endroits où elle s'attache, & par les fentes & les grottes qui quelquefois ſe retréciſſent ou même ſe bouchent entiérement. L'on conçoit ſans peine que toute accrétion ſuppoſe un concours libre des matieres, & lorſque ce concours eſt inter-

* Cette Caverne eſt ſituée en Souabe, dans le Duché de Wirtemberg.

rompu,

rompu, l'accrétion doit néceſſairement ceſſer. On en voit entre autre un exemple dans des mines ſemblables à celle que j'ai dite avoir été tirée de la mine de Hohenbircken, où l'on remarque que les exhalaiſons minérales qui ont formé la mine de plomb cubique, ayant ceſſé, les eaux ont commencé à recouvrir cette mine d'une incruſtation; mais leur cours ayant été interrompu peu de tems après, les exhalaiſons minérales ont recommencé de nouveau à former de la mine par-deſſus l'incruſtation.

Je ne dois point obmettre de remarquer ici, que quoique l'accroiſſement de cette pierre ſe faſſe par un dépôt ſucceſſif des parties terreuſes qui ſe dégagent des eaux, ces incruſtations ne forment pourtant point des lits ou des couches; par conſéquent elles ne peuvent pas ſe fendre ou ſe partager en feuillets tranſverſaux; elles ſe rompent plus aiſément de bas en haut, ou du haut en bas, & en les briſant on y apperçoit un tiſſu qui pourroit faire croire que leur accrétion s'eſt faite à peu près comme celle du vitriol ſatiné de Hongrie, c'eſt-à-dire, latéralement & par la *juxtà-poſition* d'une infinité de petites fibres. A l'égard des incruſtations qui ſe forment ſur des ouvrages de maçonnerie, & par conſéquent qui ſont produites d'une chaux déja travaillée, elles ſe mettent par feuillets; mais on ſent qu'il ne ſeroit pas naturel d'en rien conclure pour celles qui doivent leur origine à une pierre à chaux brute & crue, & peut-être encore à quelque autre ſubſtance que nous ne connoiſſons pas. J'ai cru néceſſaire de faire cette obſervation, afin que la pierre de Carlſbade ne fît point prendre une fauſſe idée des incruſtations: il eſt vrai que cette pierre eſt compoſée de différentes couches, qui non-ſeulement ſe diſtinguent par leurs couleurs comme les rayes d'un étoffe ou d'un ruban; mais encore qui ſe ſéparent aſſez facilement les unes des autres: il n'eſt pas douteux non plus que ces différentes couleurs ſuppoſent quelque différence dans la compoſition, & que ſi l'on vouloit analyſer ſéparément quelques-unes des couches principales, on y trouveroit de la différence au moins dans les proportions des matieres; mais il n'eſt pas poſſible que ces couches ayent été formées ſucceſſivement comme celles de la terre, où tantôt une couche brune, tantôt une jaune, tantôt une blanche & tantôt une rougeâtre, ſe ſont arrangées les unes deſſus les autres; il a fallu au contraire que les couches de cette incruſtation ſe formaſſent d'elles-mêmes, quoique d'une maniere différente, ſelon la variété des cauſes qui concourroient à leur formation, ſur-tout ſuivant les variations de l'air extérieur, & par conſéquent par une maturation, ou, ſi j'oſe le dire, par une précipitation ou par un dépôt (*Subſidentiâ*). En effet, on doit conſidérer en premier lieu que les eaux thermales de Carlſbade, contiennent toujours les mêmes matieres dans la même proportion, & que toutes les ſemaines ou tous les mois elles ne ſe chargent point d'une terre différente; outre cela, ſans admettre quelque cauſe extérieure & accidentelle, on ne peut concevoir d'où peut venir une variété qui eſt ſi réguliere & ſi conſtante. Car, ces couches conſervent leur couleur comme les fils d'une étoffe rayée d'un bout à l'autre, elles ne ſont jamais plus larges dans un endroit que dans un autre; enfin, pourquoi la pierre que ces eaux dépoſent dans l'intérieur de la terre

& dans des endroits couverts differe-t-elle de celle qui se forme à l'air libre & dans les réservoirs? & pourquoi dans le premier cas est-elle blanche & rougeâtre, & dans le dernier est-elle jaune & brune, au point qu'elles different si fort, qu'en les voyant toutes les deux dans une collection, on ne soupçonneroit jamais qu'il y eût aucun rapport entre elles ?

Mais il faut sortir d'une digression, où je me flatte pourtant que l'on aura trouvé des observations dont on sentira l'utilité en tems & lieu; & pour ne pas m'arrêter davantage sur la maniere dont se produit la pierre de Carlsbade, qui est formée en effet par incrustation, je répete que les incrustations pierreuses qui se forment dans les souterreins des mines anciennement travaillées, ne se partagent point par feuillets ou par couches, d'où je conclus, premiérement, que leurs parties terreuses sont liées le plus étroitement qu'il est possible : en second lieu, que pour être susceptibles de cette liaison, elles ont été atténuées & divisées dans l'eau, de la même maniere que les sels qui se dissolvent plus parfaitement qu'aucune autre substance dans la nature, & qui surpassent aussi dans leur crystallisation ou incorporation tout autre substance par l'uniformité de leur tissu.

C'est sur ces incrustations récemment formées & qui ne sont point dues à la création, que l'on rencontre de la mine de plomb & de la Pyrite martiale & cuivreuse. Pour prévenir un doute que mes Lecteurs pourroient se former, je dois remarquer que ces mines n'y ont pas été portées par alluvion & qu'elles n'ont pas été simplement collées sur ces incrustations, mais qu'elles y ont été portées par des exhalaisons minérales. En effet, il arrive souvent que des mines par petits grains, ou que des particules de mines sont détachées de leurs filons, soit d'elles-mêmes, soit par la main des hommes, & qu'après avoir été entraînées & déposées par les courans, elles ont été attachées à d'autres corps, tantôt par des eaux lapidifiques, tantôt par la propriété glutineuse des exhalaisons minérales. J'ai eu occasion de voir des morceaux de mine, dans lesquels on voyoit que des fragmens de pierre assez grands avoient été unis les uns aux autres par ces mêmes causes; & il n'est point rare de trouver que des exhalaisons minérales & lapidifiques remplissent les fentes & les cavités des montagnes; mais il est évidemment impossible que les mines qui se trouvent sur les incrustations y aient été portées par alluvion, & on doit nécessairement présumer qu'elles y ont été formées par des exhalaisons minérales. Nous voyons en premier lieu que la mine de plomb & la Pyrite cubique & anguleuse, sont appliquées sur les incrustations, de la même maniére qu'elles le sont sur des morceaux de quartz & de spath, à l'egard desquels on ne pourra gueres admettre d'alluvion; & je ferai même voir par la suite que la mine doit nécessairement y avoir été portée par des exhalaisons : je dois faire observer en second lieu que je me suis d'abord défié moi-même de mon sentiment; mais malgré toutes les recherches que j'ai pû faire, je n'ai jamais trouvé ni sur les crystallisations qui tapissent les cavités, ni sur les incrustations, la moindre particule de mine dont les facettes & les angles ne prouvassent incontestablement que la mine étoit entiere & avoit conservé la figure qui lui étoit propre. Enfin, en troisiéme lieu, il est certain qu'entre deux corps coexis-

tans & qui ne sont point décomposés ni altérés par leur jonction, il faut qu'il y ait un lien que l'on apperçoive, soit qu'il ait été produit de ces corps mêmes, au moyen d'un mouvement qui peut souvent s'exciter par le choc de deux corps jusques-là en repos, qui en produisent un troisiéme, soit que ce lien soit formé par des exhalaisons extérieures ou par les eaux; mais on n'apperçoit point entre la mine & l'incrustation sur laquelle elle se trouve, de substance intermédiaire qui puisse servir de lien ou de ciment pour les unir ensemble: la mine se trouve immédiatement attachée sur cette pierre. Je n'ai pas besoin de m'arrêter à ce troisiéme point, vu que les deux premiers sont évidemment démontrés.

En un mot, la Pyrite qui se trouve sur les incrustations, est une production nouvelle: la pierre qui lui sert d'appui s'est formée récemment. Comment pourra-t-on dire que ce qu'elle porte soit plus ancien qu'elle? L'incrustation s'est, pour ainsi dire, formée sous nos yeux: comment peut-on rapporter l'origine de la mine que l'on y voit au tems de la création? Il n'y a point d'enfant qui existe avant son pere dans le regne minéral, quoique la *Lysimachia* nous offre cette singularité dans le regne végétal. Comme il n'y a aucune affinité entre l'incrustation & la mine qui s'y trouve appliquée, je dis qu'il est contraire à la nature des choses de compter trois avant deux, ou de placer le jour présent avant le jour passé. Au reste, cette matiere des incrustations mérite d'être traitée avec une attention toute particuliere; mais si jamais on l'examine à fond, il est à craindre qu'on ne cause beaucoup de chagrin aux Philosophes Hermétiques, qui cherchent la pierre philosophale dans les *Guhrs* ou sucs minéraux, & qui ne veulent point qu'on leur enleve leur prétendue terre *adamique* & *hyléatique*. En attendant, je puis dire que personne n'a fait avant moi les observations qu'on vient de lire, par rapport aux mines formées sur les incrustations. J'ai le premier fait voir l'usage qu'on peut en faire pour convaincre de leur erreur ceux qui aiment mieux rapporter tout à la création, que se donner la peine de réfléchir sur l'origine des choses; & les lumieres qu'on peut en tirer sur la formation des minéraux, tant de ceux qui se trouvent dans les cavités des filons, que de ceux qui sont enveloppés d'une roche entiere.

II°. Cela ne donne-t-il pas lieu de conjecturer que les mines qui se trouvent dans les cavités, en marons ou par nids, & dans les fentes peuvent avoir été formées postérieurement, aussi-bien que celles qui se trouvent sur les incrustations? N'est-il même pas encore plus probable pour les premieres que pour les dernieres, qu'elles se sont formées après la création, & qu'il s'en forme encore tous les jours? Il est constant en premier lieu, que la gangue ou miniere qui les contient, & qui ordinairement est du caillou ou du quartz, est encore plus appropriée à la nature d'une mine qu'une incrustation calcaire & spathique; de plus, les exhalaisons minérales sont beaucoup moins troublées & peuvent se placer plus facilement dans des matrices ainsi renfermées, que dans des endroits où les sucs de la terre ou *Guhrs* sont encore en mouvement, & ajoutent tous les jours quelque chose à la pierre qu'ils ont commencé de former. En second

lieu, on trouve auſſi des incruſtations dans les cavités où il s'eſt produit de la mine ; mais on ne peut pas les reconnoître pour ce qu'elles ſont, quand on eſt aveuglé par ſes préjugés, lorſqu'on s'obſtine à vouloir tout attribuer à la création, & quand, au lieu d'examiner les choſes mêmes, on ſe borne à étudier la nature dans les livres. En troiſiéme lieu : pourquoi les cavités cryſtalliſées qui ont été recouvertes de mines par les exhalaiſons minérales, ſemblables en cela aux arbres couverts de mouſſe, ont-elles leur mine qui ordinairement eſt une Pyrite, ou d'un ſeul côté, ce qui arrive ſouvent, ou du moins en plus grande abondance d'un côté que de l'autre ? Ne faut-il pas conclure de ce phénomene, que toute la ſubſtance attachée aux parois de ces cavités, ne peut pas avoir été produite avec la cavité même, & ne peut pas en être ſortie comme un champignon ſort de la terre ; que les matieres raſſemblées à la ſurface de cette cavité ont tiré leur origine & leur accroiſſement & les tirent encore par le côté où on les trouve appliquées ; enfin, que ces ſubſtances y ont été apportées ſous la forme d'exhalaiſons minérales ? Comment pouvons-nous croire enfin, que des productions ſemblables qui ſe trouvent quelquefois par couches ſucceſſives placées les unes ſur les autres, aient été achevées toutes à la fois & dans le même inſtant ? De plus, qu'y auroit-il de déraiſonnable à croire que les cavités n'ont point toutes été formées dans le même tems, quand même on accorderoit qu'elles ont pu être faites dans le tems qui approche le plus des ſix jours de la création ? En effet, il y en a parmi elles qui ont été formées en différens tems, ſoit avant, ſoit après le déluge, & même très-récemment ; & il y a tout lieu de penſer, qu'il s'en formera encore par la ſuite, de la maniere que je vais le dire.

L'expérience nous apprend que les eaux les plus claires & les plus pures ne laiſſent pas de contenir & de charrier des terres, & qu'elles les dépoſent enſuite ; les terres dépoſées ſe pétrifient, &, enfin, ce qui mérite ſur-tout d'être remarqué, les pierres ainſi produites peuvent former des cryſtaux auſſi réguliers & auſſi tranſparens que les belles colonnes de cryſtal qui tapiſſent l'intérieur des cavités ou *Druſen* : on aura peut-être de la peine à croire ce que j'avance, mais je ſuis en état de le prouver par une expérience que j'ai faite par moi-même, auſſi-bien que par une production de la nature. Qu'on prenne de l'urine fraîche d'un adulte : on en remplira juſqu'à la moitié, un grand matras que l'on bouchera avec de la veſſie : on la mettra pendant trois ou quatre ans dans un endroit où regne une chaleur tempérée, de maniére qu'il ne puiſſe ſe faire d'évaporation ſenſible ; on ne pourra pas cependant empêcher qu'il ne s'en faſſe une très-lente ; mais l'on fera enſorte que la décompoſition s'opere de la façon la plus imperceptible, par les vapeurs très-déliées qui s'éleveront & qui retomberont ſous la forme de gouttes : lorſque les parties terreuſes & tartareuſes les plus groſſiéres ſe ſeront dépoſées au fond de cette liqueur, ce qui arrive plûtôt ou plûtard, en raiſon de la grandeur du vaiſſeau, & du degré de chaleur de l'endroit où on l'aura placé, on appercevra vers les bords du matras de petites pierres blanches & oblongues qui reſſemblent

affez à de l'avoine mondée; elles y feront attachées fi fortement qu'elles y refteront quand on décantera l'urine. La premiere fois que j'apperçus ces pierres, je crus d'abord que c'étoit un fel cryftallifé; mais après avoir lavé ces cryftaux avec foin, on n'y trouvera jamais la moindre faveur faline; jamais on ne pourra les diffoudre comme un fel dans l'eau la plus chaude, & l'on fera obligé de convenir que ce font de vraies pierres cryftallifées dont la figure oblongue & prifmatique reffemble à celle des cryftaux du nitre, ou à celle qu'ont ordinairement les cryftaux de quartz qui tapiffent les cavités. Six livres d'urine m'ont au moins produit une drachme de ces cryftaux. Il eft vrai qu'on trouve une fubftance pierreufe femblable, que l'on pourroit peut-être regarder comme la premiere terre de Becher, dans le fel effentiel de l'urine quand il a été vitrifié; mais il s'agit de montrer ici comment une terre peut fe produire d'une eau, non pas fous une forme faline, mais fous une forme purement pierreufe, anguleufe & cryftallifée. On voit par l'expérience que je viens de rapporter qu'une digeftion lente, & même le tems & le repos feuls font capables de produire des effets que non-feulement le vulgaire, mais même les plus grands Artiftes feroient tentés de regarder comme impoffibles; & comme ces fortes de phénoménes ne fe préfentent pas ordinairement dans les laboratoires, on ne les rencontre prefque jamais que dans les atteliers de la nature. Au refte, la formation de ces corps pierreux n'a rien qui doive nous furprendre: nous fçavons qu'il fe forme des pierres d'une groffeur furprenante dans le corps humain; il feroit même impoffible qu'il ne s'y en formât point, vû que les eaux que nous buvons & que nous prenons avec nos alimens, contiennent le germe de la pétrification.

Je me rappelle encore au fujet de ces pierres formées par l'urine, quelques circonftances qui méritent qu'on y faffe attention. Premiérement, en faifant rougir au feu ces petites pierres, l'odeur volatile & très-agréable qu'elles répandent fait connoître qu'il s'y trouve des traces de la partie la plus fubtile du fel effentiel de l'urine; cependant ces parties fe trouvent enveloppées, incorporées, &, pour ainfi dire; fixées de façon qu'elles ne font point fenfibles au goût, & que l'eau bouillante ne peut point les détacher; outre cela, jufqu'ici ni l'art ni la nature ne nous ont offert aucune eau chargée de fel, ou de parties terreufes, qui foit en état de produire des cryftaux femblables: toutes les eaux chargées de vitriol, d'alun, de fel marin, de nitre, &c, ne fe dégagent jamais de leurs terres; & quand même on les mettroit en digeftion pendant une longue fuite d'années, elles ne produiront jamais que des cryftaux du fel qu'elles contiennent. Cependant il faut remarquer que plus l'évaporation fe fait lentement, plus les cryftaux des fels mêmes deviennent compactes & folides, & plus ils approchent par conféquent de la nature des pierres, & outre cela, plus ils deviennent grands. A l'égard des eaux purement terreufes & infipides, l'expérience ne nous à jamais fait voir qu'il s'y formât rien de femblable; auffi n'eft-on pas en droit de l'attendre d'une eau qui ne contient aucun fel, parce qu'il lui manque la partie qui fert de lien, ou

la ſubſtance intermédiaire qui fait que la terre reſte dans l'eau ; à moins qu'on ne voulût emplir un vaiſſeau de verre d'une grandeur immenſe, d'une eau ſemblable, & lui donner des ſiécles pour s'évaporer avec toute la lenteur que la nature de l'opération l'exige.

Je demande à préſent ſi nonobſtant toutes les opinions en faveur deſquelles on peut être prévenu, on n'eſt point actuellement tenté d'adopter le ſentiment que je propoſe à l'égard de la formation des cryſtalliſations & des quartz qui ſe trouvent dans notre globe ? Quoique dans l'exemple pris dans la nature même, que j'ai promis d'ajouter à l'expérience que je viens de rapporter, la production des pierres cryſtalliſées ne s'opere pas d'une maniere aſſez ſenſible pour qu'on les voie ſe former comme celles du matras, & pour que le coup d'œil ſuffiſe pour nous convaincre ; on y verra du moins des circonſtances qui conduiront inſenſiblement à une conviction à laquelle on ne pourra ſe refuſer, nonobſtant toutes ſes préventions.

On connoît les maſſes ou roignons qui ſe trouvent dans les mines d'ardoiſe d'Ilmenau. Elles ſont d'une figure ovale & oblongue, ou ronde & applatie, & elles ſe ſéparent aiſément de l'ardoiſe qui les renferme. Outre les empreintes de toutes ſortes de poiſſons, on y voit ſouvent des cavités que l'on croiroit formées par des épics de bled, ou par des petits rameaux de pins, ou plûtôt par une certaine eſpece de corail : ces cavités ſont tapiſſées, & garnies de petites pierres tranſparentes & blanches qui reſſemblent à du ſucre candi : ces petits cryſtaux ſont ſi tendres qu'ils peuvent s'écraſer ſous les dents, mais ils réſiſtent au feu à un tel point qu'il ne leur fait preſque rien perdre ni de leur dureté, ni de leur tranſparence : ce qui mérite le plus notre attention, c'eſt que, lorſqu'on vient à caſſer ces gateaux ou ces roignons, on trouve quelquefois dans leurs cavités de l'eau toute pure. Je ne répéterai point ici qu'il y a de certains corps qui ſe trouvent dans l'ardoiſe ſans y avoir été formés, mais qui y ont été portés d'ailleurs ; & que l'ardoiſe n'a été originairement que de la vaſe ou du limon ; enfin, qu'il faut néceſſairement qu'il y ait eu une inondation ſur notre globe ; je demanderai ſeulement ſi, les choſes étant telles que je les ai repréſentées, on peut croire que les petits cryſtaux de ces gateaux d'ardoiſe ayant été produits dès le tems de la création, & ſi l'eau qui ſe trouve quelquefois dans les cavités qui les contiennent, ne nous fait pas aſſez connoître leur formation ? N'eſt-il pas très-probable qu'ils ſe ſont formés de l'eau, de la même maniere que les ſels lorſqu'ils ſe cryſtalliſent ? L'expérience que j'ai faite avec l'urine, démontre clairement non-ſeulement la poſſibilité, mais encore la néceſſité de cette formation.

Il faut ajoûter à cela, que quoiqu'on ne ſoit point obligé de démontrer une uniformité abſolue dans les deux exemples cités, il y a pourtant aſſez de rapport entre les pierres qui en réſultent : elles ſont toutes les deux ſéléniteuſes, ſpathiques, ou à moitié calcaires : il n'y a point d'autre différence, ſinon que j'ai trouvé les dernieres un peu plus dures & même un peu plus réſiſtantes au feu que les premieres ; il eſt donc très-naturel d'appliquer les

phénoménes que nous fournit l'expérience, non-ſeulement à la production de la nature que j'ai décrite, mais encore à beaucoup d'autres ſemblables. Ce n'eſt point un préjugé, c'eſt une preuve démonſtrative qui nous ſert de principe pour décider ſi les pierres dont il s'agit ſont dûes à la création, ou ſi elles ont été formées par la ſuite des tems, & pour nous convaincre qu'elles ſe ſont produites par l'eau. On ne peut donc point dire que nous manquons entiérement d'expériences ſur la lapidification. Cependant juſqu'ici on s'eſt fort peu occupé de l'examen des pierres, à l'exception de celles auxquelles on attribue des vertus tranſcendantes, comme de changer le plomb en or, ou à celles qu'on appelle précieuſes, telles que les diamans, que l'on a cherché à imiter. Il eſt vrai que je ne puis pas me vanter d'avoir eu aucun deſſein lorſque j'ai obtenu les cryſtaux que l'urine m'a donnés, je ne les ai obtenus qu'accidentellement, & lorſque j'y penſois le moins ; mais je crois pouvoir me vanter de la ſatisfaction que me procure la recherche de la vérité. J'obſerve dans toutes mes expériences juſqu'aux moindres circonſtances, & je ne ſçache perſonne qui ait fait ſur l'urine les remarques que je viens de communiquer, ou qui ſe ſoit ſervi de cette obſervation pour expliquer la formation des pierres tranſparentes dans le ſein de la terre, & ſur-tout celle des cryſtalliſations qui garniſſent les creux ou cavités des roches.

Seroit-ce donc tirer une conſéquence trop forcée que de donner aux cryſtaux de toute eſpece & aux pierres diverſement colorées dont ces cavités ſont tapiſſées, la même origine qu'à celles qui ſe forment dans l'urine ? Quoique ces dernieres n'approchent point de la beauté, de la grandeur ni de la ſolidité des premieres, il faut conſidérer que nous n'avons point les mêmes atteliers que la nature, & que nous ne pouvons pas donner à nos opérations autant de tems qu'elle en employe pour les ſiennes. D'abord, il eſt inconteſtable que la terre ou la partie ſéche de notre globe, a été autrefois un corps fluide, mou & poreux ; ce corps s'eſt durci par la ſéparation & l'évaporation de l'humidité qui dominoit encore dans la matiere terreuſe ; ce durciſſement ne s'eſt point fait tout d'un coup, mais peu à peu ; il va encore actuellement en augmentant, & ſelon toutes les apparences, cela continuera toujours. Il eſt également conſtant que la ſéchereſſe a produit des fentes dans la terre ; les tremblemens & les ſecouſſes de la terre, en ont auſſi formé dans les rochers ; ces fentes ont été remplies & ſe rempliſſent encore de toutes ſortes d'eaux ; ces eaux contiennent des terres, & ces terres peuvent produire des pierres tranſparentes. Au moins, en examinant la véritable baſe de ces pierres, on ne peut point imaginer de formation plus ſimple & plus naturelle.

Le ſimple coup d'œil ſuffit pour nous empêcher de croire que ces pierres ſoient ſorties des matrices qui les environnent ; elles n'y ſont point attachées aſſez intimement, c'eſt une ſimple application extérieure ; ſouvent même les cryſtalliſations tiennent ſi peu à l'endroit où elles ſe ſont formées que l'on n'y apperçoit, pour ainſi dire, point leur racine ; du moins le quartz ou le caillou auxquels ces cryſtaux ſont ordinairement attachés ſont

ſéparés d'une façon ſi tranchée & ſi diſtincte de la roche groſſiere qui ſe trouve au-deſſous, que l'on n'y apperçoit aucune racine ; s'il y en avoit, elle devroit s'y perdre peu à peu. Ces cryſtaux qui ne contiennent point de ſels, ne viennent point non plus de ſimples vapeurs ou exhalaiſons ; toutes les émanations ou exhalaiſons qui produiſent quelque choſe dans les fentes, viennent latéralement par les conduits qui leur ſont propres, & laiſſent leur trace ſur le côté comme nous le voyons par les mines qui ſe trouvent attachées ſur des cryſtalliſations ; au lieu que les cryſtaux mêmes dont il s'agit ici, ſe forment en tout ſens, c'eſt-à-dire, tant à la partie ſupérieure qu'à la partie inférieure des cavités qui en ſont entiérement tapiſſées ; ils y ſont placés comme les dents dans la mâchoire ; quelquefois on trouve de ces grouppes de cryſtaux qui ne tiennent à la cavité que par une pointe ; d'autres en ſont entiérement détachés, & forment une maſſe hériſſée de pointes comme un maron dans ſon enveloppe.

En un mot, toutes les circonſtances nous font voir que ces cryſtaux ne peuvent point avoir été produits par des exhalaiſons ou émanations ; elles prouvent qu'une cryſtalliſation ſemblable à celle des ſels & du ſucre, eſt la vraie & peut-être l'unique cauſe de la formation du cryſtal de roche & des autres pierres tranſparentes & colorées. Je ne parle point ici de leurs figures, qui ſont tantôt cubiques comme celle du ſel marin, tantôt priſmatiques comme celles du nitre, tantôt irréguliéres, hexagones, rhomboïdales, en lozange, comme le tartre vitriolé, &c ; je ne m'arrêterai point non plus à prouver que quoiqu'une terre propre à faire du cryſtal lorſqu'elle eſt dépourvûe de ſel, ne puiſſe pas être contenue dans l'eau en ſi grande quantité qu'une terre ſaline, elle peut pourtant y être aſſez intimement combinée pour pouvoir paſſer avec l'eau par tous les filtres imaginables, & par conſéquent il n'y a rien d'abſurde à la comparer aux ſels. Mais je n'inſiſterai pas davantage pour juſtifier mon ſentiment : je verrai avec plaiſir ce que le célébre Comte de Marſigly nous apprendra ſur cette matiere dans ſon grand Ouvrage ſur le Danube, où il promet de nous faire part d'un grand nombre de découvertes dans les choſes naturelles ; & j'attendrai ſur-tout les preuves qu'il annonce avoir trouvées dans ſon *Prodromus operis Danubialis*, pag. 25, où il dit que le cryſtal de roche eſt une végétation d'un caillou très-pur ou du quartz : *Vegetationem cryſtalli montanæ nonniſi propaginem eſſe puriſſimi ſilicis, quartz, &c.*

Quoiqu'à préſent la réponſe ſe préſente d'elle-même, je me contente de demander, après les obſervations que nous venons de faire, ce qu'il faut penſer de la formation des mines, & ſur-tout des Pyrites qui ſe trouvent attachées ſur des grouppes de cryſtaux ? On doit en porter le même jugement que de celles qui ſe trouvent ſur les incruſtations : en un mot, la Pyrite qui ſe trouve plus fréquemment ſur des cryſtalliſations ſemblables qu'aucune autre mine, s'y eſt formée depuis la création, s'y forme encore journellement, & ne ceſſera point de s'y former auſſi long-tems que la partie intérieure de notre globe ſera ſujette à des mouvemens & à des révolutions ſemblables à celles qu'il a éprouvées juſqu'à préſent. Un phénomene

mene très-remarquable, c'eſt que les Pyrites occupent ordinairement la partie la plus élevée dans les grouppes cryſtalliſés, ſouvent elles ne ſont attachées qu'aux ſommets de leurs cryſtaux, & quelquefois même elles n'y tiennent que par un ſeul de leurs côtés; ce qui forme un point de contact très-peu étendu, qui prouve qu'elles ſont étrangeres aux endroits où elles ſe trouvent.

III°. J'ai encore ſouvent trouvé des pierres remplies de gerçures & de fentes, qui ont été ou remplies ou recollées par la Pyrite, & on en trouveroit plus ſouvent ſi l'envie d'avoir des choſes rares & précieuſes ne nous faiſoit point négliger celles qui ſont communes & de peu d'apparence. Il y a des cryſtalliſations ou des quartz que des tremblemens de terre ou toute autre cauſe que l'on voudra ſuppoſer, ont remplis de crevaſſes ou de gerçures; & l'on peut voir ſur ces morceaux, qu'ils ont été originairement entiers & continus, & qu'ils ont été fendus par la ſuite; car quoique la fente ou ſéparation aille ordinairement en ſerpentant, les deux côtés ſe répondent auſſi exactement que dans une pierre récemment briſée. Je ne ſçais point s'il eſt abſolument néceſſaire d'attribuer une antiquité bien reculée à ces gerçures ou fentes dans leſquelles nous trouvons la Pyrite, & j'ignore s'il y auroit de l'inconvénient à placer leur origine dans des tems très-poſtérieurs à la création, peut-être même dans celui où nous vivons. De plus, j'ai trouvé des pierres où l'on voyoit clairement qu'elles n'étoient compoſées que de petits fragmens liés enſemble,& en partie incruſtés par une exhalaiſon minérale Pyriteuſe: je poſſede un échantillon de cette eſpece, qui, ſuivant toute apparence a été tiré de quelque ancienne mine, où les pierres de quelques filons après avoir été briſées, ſoit par le travail, ſoit en s'écroulant d'elles-mêmes, ont été recolées enſuite par la Pyrite.

IV°. On ne doit pas être ſurpris de voir que la Pyrite ſe trouve dans des endroits où elle a pu entrer facilement, & où elle a rencontré de l'eſpace pour ſe loger; il eſt bien plus étonnant de la voir dans des pierres tout-à-fait compactes & ſans fentes ni gerçures. Je ne parlerai point ici des fentes de la terre & des filons qui ont de la communication avec d'autres, ou qui ſont eux-mêmes des branches conſidérables de mines qui deſcendent dans la plus grande profondeur de la terre, & qui par conſéquent ſemblables aux branches d'un arbre, tirent leur accroiſſement & leur nourriture de leur tronc & de leurs racines; il ne s'agit point ici non plus des couches dans leſquelles les Pyrites ont été portées par des inondations, & où leurs débris ainſi réunis ont été, pour ainſi dire, cimentés & comme pétrifiés enſemble; je ne parle que des cas où il n'y a ni filons ni débris. Je poſſéde un morceau d'une roche de la nature de celles que les mineurs Allemands nomment *Knaver*, qui fut percée en creuſant le puits d'une mine qui contient de la Pyrite: ce que les ouvriers de nos mines appellent *Knaver*, s'appelle *Pierre de taille* dans le langage des Maçons & des Tailleurs de pierre. On rencontre cette roche lorſqu'on forme un puits de mine: elle eſt très-commune dans nos montagnes, & dans celles de beaucoup d'autres pays; c'eſt la pierre qui ſe montre la premiere au-deſſous de la terre végétale; quand on la conſidere avec attention de côté, on voit qu'elle eſt

composée de particules de deux especes de pierres, qui sont pourtant quelquefois très-difficiles à distinguer les unes des autres, je veux dire d'une substance grise, brillante & feuilletée, ou de mica entremêlé & lié étroitement avec une pierre blanche de la nature du quartz *.

Ce *Knaver* contient des grains de Pyrite, non-seulement dans ses gerçures les plus déliées, qui, quoiqu'on ne les apperçoive qu'après que la pierre a été brisée, n'en sont pas moins des fentes réelles : en effet, la Pyrite qui s'y trouve, est quelquefois rouillée ; il faut par conséquent que des exhalaisons aqueuses ou d'autres capables de produire de la rouille, y ayent trouvé de l'accès ; mais encore ces grains Pyriteux sont répandus dans le cœur de la pierre même, & dans des endroits où elle est si compacte & si homogene qu'on n'y voit aucune trace de décomposition ni de rouille. Quant aux grains de Pyrite de la premiere espéce, je ne prétends point décider s'ils viennent de petits rameaux capillaires qui partent des filons ou de leurs branches, auxquelles il arrive souvent de se partager, mais qui vont cependant toujours se réunir dans un même endroit ; en effet, quand on creusa le puits dont j'ai parlé, on ne fut point curieux de suivre ces fentes remplies de Pyrites ; cependant il paroît probable que s'il y avoit eu en effet quelque liaison entre elles, elles n'auroient pas pu entiérement échapper aux yeux.

A l'égard des particules ou petits grains de Pyrite répandus çà & là dans le *Knaver*, ils méritent un examen plus particulier : on seroit aussi peu fondé à les regarder comme des débris & des fragmens, que de regarder le *Knaver* lui-même comme une production du déluge ou de quelque autre inondation ; & il paroît incontestable que cette roche que l'on appelle *Sauvage*, est du nombre des corps qui ont été produits dès les commencemens du monde ; il faut par conséquent que ces particules & ces grains ayent été formés dans les endroits mêmes où on les trouve. Cependant cela n'a pas pu arriver dans un tems où le *Knaver* étoit aussi compacte & aussi dur qu'il l'est aujourd'hui ; car il est impossible qu'une formation semblable ait lieu dans une masse, dont la terre qui a dû servir de matrice étoit tellement endurcie, qu'elle ne pouvoit concevoir, & où les émanations & les sucs minéraux qui auroient dû féconder cette terre n'avoient plus d'accès : il faut nécessairement que l'enfant ait été conçu avant que la matrice fût devenue incapable d'être fécondée ; il faut qu'au tems de la conception & du développement du germe, la matrice fût encore jeune, tendre, pleine de suc ; & tant que la matrice a été en cet état dans la terre, elle a été propre à concevoir les mines & les Pyrites, & elle ne cessera d'en concevoir, lorsque les autres circonstances nécessaires concourront.

V°. Je dois enfin rapporter ici les coquilles qui sont ou pénétrées par la Pyrite, ou qui l'ont reçue à leur extérieur, j'en ai déja parlé plus haut, à l'occasion des endroits où l'on trouve la Pyrite. Parmi ces coquilles

* Suivant cette description que M. Henckel donne de la pierre appellée *Knaver* par les mineurs d'Allemagne, il paroît que c'est un vrai granite qui est composé de quartz & de particules de mica, ou de talc.

il y en a dont toute la capacité eſt remplie de Pyrite : j'ai repréſenté dans mes Planches une bélemnite de cette eſpece, au n° 21. Il y en a d'autres dont la capacité, outre la Pyrite, contient encore une ſubſtance ſéléniteuſe, ou une pierre ſemblable à du gypſe ; d'autres ſans avoir d'écaille, ſont entiérement changées en Pyrite : il y en a d'autres où ce minéral ne s'eſt appliqué qu'à la partie extérieure de la pierre marneuſe ou argilleuſe, qui s'eſt moulée dans la coquille & qui en a pris la figure ; & il ſe trouve tantôt à un bout, tantôt à un autre, & tantôt également répandu par-tout. On trouve auſſi, quoique très-rarement, des coquilles qui ont encore leurs écailles ; & la Pyrite s'eſt attachée immédiatement ſoit au-deſſus, ſoit au-deſſous, ſoit dans l'entre-deux. Il eſt vrai qu'eu égard à la prodigieuſe quantité de coquilles de différentes eſpeces qui exiſtent, nous n'en connoiſſons point encore un grand nombre qui ayent été changées en Pyrites. Celles que je poſſede, celles que j'ai eu occaſion de voir, & celles dont j'ai pu prendre des informations, ſe réduiſent à des cornes d'Ammon, des tellines, des chames, des aſtroïtes, des bélemnites, des turbinites, des pectinites, des fungites, des tubulites ou tuyaux, (*alveolus Luidii*) &c. Mais il ne faut pas douter qu'on n'en découvre un plus grand nombre par la ſuite ; on peut même eſpérer d'en trouver qui ſeront ainſi pénétrées, dans toutes les eſpeces de coquilles qui auront été jettées dans des terres convenables, c'eſt-à-dire, dans des terres où la Nature a trouvé des matieres, des poſitions, des ſucs, des conduits convenables, & pluſieurs autres circonſtances qui ſont néceſſaires à la formation d'une Pyrite, ou qui ſont requiſes pour qu'un corps puiſſe en être pénétré. La baſe de la combinaiſon terreuſe eſt la même dans toutes les coquilles ; & parmi les ſubſtances animales il n'y en a point qui approche autant de la nature des pierres, & ſur-tout des pierres calcaires : loin donc d'être contraires à la lapidification & à la conception des mines, les coquilles y ſont, pour ainſi dire, appropriées dans leur état naturel, ou elles le deviennent au moins par une préparation très-facile, c'eſt-à-dire, par un ſimple développement ; c'eſt donc uniquement l'effet de certaines circonſtances accidentelles, quand ces coquilles ſe trouvent tantôt changées, tantôt dans leur état naturel ; quand leurs écailles ſe ſont conſervées, ou ont été détruites ; enfin, on voit que la plûpart d'entre elles ne ſont ni pénétrées, ni couvertes de Pyrites, comme nous en voyons entre autre un exemple dans celles qui ſont renfermées dans le grès, où il s'en trouvera difficilement qui ſoient pénétrées de ce minéral.

En peſant toutes ces circonſtances, je ne conçois pas comment on peut attribuer la formation de ces coquilles foſſiles à un ſimple jeu de la Nature : je ne veux point répéter ici tout ce qui prouve le ſentiment que j'ai propoſé ailleurs ſur leur origine, & tout ce qu'on peut répondre à ceux qui ſont d'une opinion contraire ; je me borne à demander, pourquoi les foſſiles que l'on appelle figurés, ſe trouvent ſouvent briſés, & pourquoi quelques-uns, & même la plûpart d'entre eux ne ſe trouvent jamais que par fragmens ? Il eſt vrai que l'on rencontre quelquefois des arbres, des

squélètes d'animaux, & des coquilles en entier & très-bien conservées; cela n'est pas fort étonnant pour les coquilles qui sont des corps fort petits, & qui d'ailleurs n'ont pas beaucoup d'articulations & de jointures; malgré cela, il est très-ordinaire d'en trouver qui sont brisées, sans qu'on puisse dire qu'elles l'ont été par ceux qui les ont tirées de la terre. Outre cela, c'est une chose très-remarquable, qu'on trouve si rarement dans la terre des animaux marins entiers qui aient des membres, comme on peut le voir par l'Ouvrage laborieux de Rosinus qui a pour titre: *Rosini tentamen de Lithozois ac Lytophytis prodromus, sive de Stellis marinis*, où il a rassemblé plusieurs milliers d'étoiles de mer. En second lieu, combien a-t-on trouvé de squélètes entiers dans la terre; & quand on les a trouvés, la disposition des lieux & d'autres circonstances n'ont-elles pas obligé les partisans les plus zélés des jeux de la Nature, à les reconnoître pour les véritables ossemens de quelque animal ou de quelque homme qui a vécu sur terre?

Quand même on ne seroit point en état d'alléguer aucune révolution indépendante du déluge, par laquelle les hommes & les animaux eussent pu être enlevés de dessus la surface de la terre, & tirés de la place que le Créateur leur avoit assignée pour être ensévelis & renfermés dans des roches & dans les abîmes de la terre, je ne crois pas pour cela qu'on pût se persuader sérieusement & de bonne foi, que ces hommes & ces animaux ont été formés dans les endroits où on les rencontre. Mais supposons pour un moment que cela fût, ou qu'il y eût des hommes assez simples & assez crédules pour adopter ce sentiment, malgré toutes les difficultés auxquelles il est exposé, puisqu'il est contraire à l'ordre de la Nature & au récit de Moyse, ces exemples seroient toujours extrêmement rares; & l'on sçait qu'en fait d'Histoire Naturelle nous devons principalement nous attacher à l'examen des choses qui arrivent communément ou le plus souvent. Lorsque nous jettons les yeux sur tant de ruines & de débris, dont la terre est remplie, ne doit-elle pas nous paroître un cimetiere immense? On y trouve tantôt des os d'un bras, des omoplates, des dents, tantôt des vertèbres, des côtes, des clavicules, &c. Ce qui est encore plus remarquable, c'est que le plus souvent ces parties ne sont pas entieres, & qu'on ne peut point dire qu'elles aient été brisées par les travailleurs ou par leurs outils; car en certains endroits on a pris toutes sortes de précautions en fouillant, & en creusant la terre ou la pierre qui les contenoit. Il faut enfin dire la même chose des fossiles qui, suivant les idées de quelques personnes, ressemblent à des arbres, ou à quelques-unes de leurs parties, mais qui n'en sont point en effet, & qui n'en ont jamais été. On dit que l'on a trouvé dans la terre des arbres entiers avec leurs racines, leurs troncs, leurs branches & leurs rameaux, & l'on rapporte que cela est arrivé, si je ne me trompe, dans les mines de Joachimsthal; mais n'arrive-t-il pas beaucoup plus souvent qu'on ne rencontre que des parties & des morceaux d'arbres? On trouve ces sortes de débris tous les jours, & par-tout on voit des feuilles & des fruits dans un endroit; des branches, des fragmens & des troncs dans un autre. Au

reste, on observe premiérement que celles de ces parties qui sont les plus légeres, je veux dire les feuilles, se rencontrent ordinairement, comme on a lieu de le présumer, plus proches de la surface que les morceaux que l'on regarde comme du bois, & qui sont infiniment plus pesans. En second lieu, non-seulement on voit très-évidemment dans ces morceaux qu'ils ont été rompus ou même coupés à leurs extrémités, mais encore on les trouve dans des couches, où l'on ne rencontre ni branches, ni troncs qui puissent, en les rapprochant, former avec eux un arbre entier, ou dont on pût croire qu'ils ont été séparés : on en voit entre autres un exemple dans les morceaux de bois que l'on trouve dans la terre alumineuse de Belgern. En un mot, la plûpart des fossiles figurés ne sont que des fragmens & des parties de certains corps, & ces parties mêmes sont souvent brisées & défigurées. Outre cela, tous ces fossiles tant les feuilles & les branches d'arbres que les coquilles de toute espece, se trouvent pêle-mêle & dans la plus grande confusion. Lorsqu'on en demande la raison ; je ne trouve point de réponse satisfaisante si ces fossiles ne sont qu'un jeu de la Nature, & tout ce qu'on pourroit dire me paroît très-peu naturel.

A l'egard des simples figures qui n'ont point un corps pour base, on pourroit peut-être se tirer d'affaire par une comparaison tirée des figures que la glace prend sur les carreaux de vitres, & de celles des dendrites ; cependant il y a une différence infinie entre ces figures & celles des feuilles & des plantes fossiles. Mais quelles raisons peut-on apporter pour nous persuader que des fossiles qui nous présentent non-seulement la figure, mais encore les corps eux-mêmes, tels que sont les coquilles, les ossemens, les morceaux de bois, &c, ne sont que de simples jeux de la Nature. Il est vrai que souvent ces corps n'ont, à l'exception de la figure, rien qui fasse voir qu'ils tirent leur origine du regne végétal ou du regne animal, & ayant été entiérement changés en pierre, ils sont à présent partie du regne où on les rencontre * ; mais il n'est pas rare d'en trouver d'autres, sur-tout des coquilles, des os & des cornes, qui outre la figure extérieure, ont parfaitement conservé leur tissu & leurs différentes propriétés, comme on peut s'en convaincre par plusieurs expériences, de sorte qu'il n'y a pas la moindre différence entre eux, & le corps de la même espece que le regne animal nous présente. N'est-il donc pas naturel de croire que cette ressemblance parfaite, tant pour l'intérieur que pour l'extérieur, suppose la même origine & la même formation ?

Cependant quant à la premiere origine ou à la semence de ces corps, les partisans du sentiment contraire pourroient peut-être avoir recours.

* Rien ne paroît plus décisif contre ceux qui regardent les bois pétrifiés comme des jeux de la Nature, ou contre les personnes qui nient entiérement la pétrification du bois, qu'un morceau que je possede dans ma collection d'Histoire Naturelle ; c'est une pierre opaque, dure comme du jaspe, ayant entiérement le tissu du bois, qui par plusieurs côtés donne des étincelles lorsqu'on la frappe avec le briquet, & qui par d'autres côtés est encore dans l'état d'un vrai bois qui se réduit en charbon & en cendres, & qui répand une odeur très-forte de bitume ou de pétrôle. J'ai eu occasion de faire voir ce morceau à MM. de Buffon, d'Aubenton, de Jussieu, Rouelle, de la Condamine, de l'Académie Royale des Sciences, qui sont en état d'attester la vérité de ce fait.

à la diſtinction entre une ſemence actuelle & une ſemence virtuelle, que j'ai admiſe moi-même dans une autre occaſion ; je ne prétends point ſoutenir que pour qu'un corps puiſſe ſe former, il ait toujours abſolument beſoin de la ſubſtance formelle qui le produit ordinairement, car il ne paroît pas qu'on puiſſe entiérement rejetter la génération que l'on appelle *équivoque* ; mais cette génération qui n'eſt qu'une exception à la regle, n'a lieu dans la Nature que pour certains corps comme les inſectes, & certaines parties peu eſſentielles dans lés végétaux ; du moins je ne crois pas que quelqu'un ſe ſoit jamais aviſé de mettre ſérieuſement en queſtion ſi des hommes & des quadrupedes peuvent être produits ſans une ſemence formelle ; & dans les corps mêmes dont on pourroit attribuer la formation à une ſemence virtuelle, ne faudroit-il pas admettre une eſpece d'accroiſſement ſucceſſif qui eût quelque rapport avec celui que nous connoiſſons déja dans la Nature. Quand même le bois pourroit ſe produire ſans une ſemence formelle, il ne pourroit pas croître ſans racine, & en croiſſant il pouſſeroit des branches ; il ne ſe forme point d'os ni de ſquélète ; mais il ſe forme des hommes & des animaux ; il ne ſe forme point de membres ſéparés, mais il ſe forme des corps organiſés, quoique ceux-ci n'aient point toujours tous leurs membres. Combien ne trouve-t-on pas dans la terre de morceaux de vrai bois qui n'ont ni commencement ni fin, c'eſt-à-dire, ni racine, ni branches ? Combien ne déterre-t-on pas de parties de ſquélètes dans des endroits où, à une grande diſtance à la ronde, on ne rencontre rien qui leur appartienne, bien loin d'y trouver jointe immédiatement la principale, ou la plus grande partie, ou tout le reſte des oſſemens ? Combien ne rencontre-t-on pas de morceaux de bois qui démontrent clairement qu'ils ont été rompus par quelque force extérieure ? Et comment concevoir l'action d'une force ſemblable, ſi l'on ſuppoſe que ces débris ont été formés dans les lieux mêmes où on les déterre, & où très-certainement les hommes n'avoient jamais fouillé auparavant.

Si pour prouver mon ſentiment je rapportois ici les ſubſtances, telles que les ſels volatils, & les huiles empyreumatiques, que l'on obtient de ces bois, de ces coquilles & de ces oſſemens, par le moyen du feu ; & ſi je voulois conclure que les corps qui les contiennent, doivent faire partie des regnes auxquels ces ſels & ces huiles ſont propres, c'eſt-à-dire, du regne animal & du regne végétal, on n'auroit rien à m'oppoſer, ſinon que ces ſubſtances exiſtoient déja dans la terre même ; mais cette objection que je me fais à moi-même, ne détruit aucunement la force de la concluſion que je viens de tirer : il eſt vrai que nous trouvons dans la terre des ſels & des huiles ſemblables : il eſt vrai que le ſel marin ſurtout eſt très-diſpoſé à ſe volatiliſer ; que ſelon toutes les apparences la ſubſtance ammoniacale que l'on trouve à Pouzzole en Italie, & en quelques autres endroits, eſt produite dans des lieux où l'eau bitumineuſe de la mer, ou peut-être auſſi le ſel gemme eſt joint avec de la Pyrite & du charbon de terre, & où toutes ces matieres ſont enſuite travaillées & miſes en mouvement par les embraſemens ſouterreins ; il eſt encore vrai

que les huiles fétides tirées des ſubſtances végétales, réſineuſes & graſſes, approchent beaucoup de la nature des pétrôles qui ont une très-grande affinité avec le ſuccin & le charbon de terre; qu'on peut tirer de la poix minérale, du ſuccin, du jais; des ſubſtances minérales qui tiennent de la nature de l'alun, du charbon de terre; & de l'ardoiſe noire & graſſe, non-ſeulement des huiles ſemblables. Mais encore que l'on obtient des ſels volatils de quelques-unes de ces ſubſtances; mais de ce qu'il ſe trouve des huiles & des ſels ſemblables dans le regne minéral, s'enſuit-il pour cela que ceux dont il s'agit ici, tirent leur origine immédiatement du même regne? Si l'on conſidere que toutes les ſubſtances qui compoſent notre globe ſont dans une révolution continuelle; on eſt obligé de convenir que non-ſeulement les ſubſtances dont nous parlons, mais encore tout le regne végétal & animal, tirent leur origine de la terre, & par conſéquent du regne minéral dont les bornes ſont très-étendues. Il n'eſt donc point étonnant que la Nature produiſe dans le ſein de la terre, qui n'eſt point entiérement impénétrable à l'air, des ſubſtances & des combinaiſons qui, ſelon l'ordre & la néceſſité des choſes, font partie des deux premiers regnes. Mais je ne parle pas ſeulement ici de ces ſubſtances comme combinées, il faut encore en conſidérer la forme, le tiſſu & la figure; & lorſqu'on peſe toutes les circonſtances qui ont été rapportées juſqu'ici, & ſur-tout lorſqu'on remarque leur tiſſu & leur figure, que l'on ne peut point prendre pour de ſimples imitations; lorſqu'on fait attention à l'état de deſtruction & de mutilation où ſe trouvent les corps dont je parle, enfin lorſqu'on conſidere leur mêlange confus avec d'autres corps, on ne peut ſans ſe faire une extrême violence, attribuer l'origine de ces ſubſtances au regne minéral, & renoncer à un ſentiment contre lequel il n'y a aucune difficulté eſſentielle, & qui d'ailleurs s'accorde parfaitement avec le récit de Moyſe. A l'égard des bitumes & des pétréoles, quoique je n'aye point envie de faire une pétition de principes, ni d'établir des régles générales ſur quelques exemples particuliers, cependant il paroît aſſez probable qu'ils tirent leur origine de foſſiles qui tiennent de la nature du bois, de la réſine & de l'alun, à l'égard deſquels on peut demander s'ils n'ont point été originairement de véritables ſubſtances végétales, qui ont été miſes par les exhalaiſons minérales dans l'état où nous les voyons.

En un mot, ce n'eſt point une ſeule circonſtance, c'eſt la combinaiſon de toutes qui doit décider ici; il ne ſuffit pas qu'on obtienne des foſſiles dont nous parlons, des ſubſtances qui ne ſont ordinairement propres qu'aux végétaux & aux animaux; il ne ſuffit pas que l'on remarque dans ces foſſiles de certaines figures; il ne ſuffit pas que ces figures ſoient réelles, & non pas de ſimples reſſemblances; il ne ſuffit pas que ces corps ſe trouvent ſouvent briſés & dans une grande confuſion, pour conclure qu'ils n'ont été ni créés ni formés dans le ſein de la terre, mais qu'après avoir appartenu autrefois au regne animal & végétal, ils ont été tranſportés par quelque cauſe extérieure dans les endroits où nous les trouvons aujourd'hui; c'eſt le concours de toutes ces circonſtances qui

le prouve suffisamment : d'un autre côté, il n'y a aucune néceffité ni aucune vraifemblance qui nous déterminent à nous déclarer en faveur des jeux de la Nature, ni d'autres opinions femblables.

Tous les foffiles dont je viens de parler, font fouvent très-fenfiblement pénétrés ou couverts de Pyrite. J'ignore à la vérité, fi jufqu'ici on a trouvé ce minéral dans l'intérieur, ou à la furface de toutes leurs différentes efpeces ; je ne fçais fur-tout fi on en a trouvé fur des offemens, mais cela ne doit point nous furprendre, vû qu'ils ne fe trouvent point fi fréquemment dans la terre que les coquilles ; outre cela, il paroît qu'ainfi que le bois ils font par eux-mêmes beaucoup moins difpofés à la minéralifation que les coquilles. Quelles conclufions tirer de ce qui vient d'être dit pour l'origine de la Pyrite & des mines en général, finon qu'elles n'ont pas toutes été produites dans les premiers jours de la création, & que par conféquent rien ne nous empêche de croire que leur formation fe continue encore actuellement ? Ce fentiment fera du moins adopté par les perfonnes qui, fans s'arrêter aux préjugés reçus, ne reconnoiffent dans la Nature d'autre guide que les obfervations & l'expérience : il fera admis par ceux qui ont affez de fens pour concevoir que ce qui a été formé poftérieurement, n'a pu précéder ce qui a été fait avant lui : en effet, la Pyrite n'a pu fe former fur ces corps qu'après que les coquilles qui en font pénétrées, ont été elles-mêmes formées, & même après qu'elles eurent déja féjourné pendant un certain tems dans les endroits où on les rencontre.

J'ajoute enfin à tout ce qui précede, qu'à certains égards la formation des mines me paroît avoir beaucoup d'analogie avec celle des plantes & des animaux ; ce n'eft pas fans raifon que je dis, à certains égards, car les mines n'ont point une femence formelle qui, lorfqu'elle rencontre une matrice appropriée, puiffe par elle-même reproduire une mine, & redevenir un corps parfaitement femblable à celui dont la fubftance, qu'on feroit tenté de regarder comme une femence minérale, fait partie. On obfervera en fecond lieu, que par la nature de leur compofition les mines n'ont pas de terme fixe pour le tems de leur durée ; elles refteroient dans l'état où elles font jufqu'à la fin du monde, fi elles n'étoient point attaquées & détruites par des caufes extérieures & accidentelles : la plûpart même d'entre elles ne fouffrent aucune altération, à caufe de l'incorruptibilité de leur compofition, auffi bien que par la fituation où elles fe trouvent, qui les garantit contre les attaques des agens deftructeurs, tels que font fur-tout l'air & la chaleur ; au lieu que toutes les plantes & tous les animaux, à quelque âge qu'ils parviennent, ne vont point au-delà d'un certain terme; parce que la liaifon entre les parties qui les compofent, venant à manquer, leur compofition & leur tiffu fe détruifent néceffairement ; ainfi ma fuppofition ne peut avoir lieu qu'en tant qu'il fe détruit & qu'il fe reproduit des corps dans le regne minéral, auffi bien que dans le regne végétal & le regne animal.

CHAPITRE

CHAPITRE VI.

Du Fer contenu dans la Pyrite.

LORSQUE dans le Chapitre précédent j'ai examiné l'origine de la Pyrite, je ne me suis pas proposé de traiter de l'origine des matériaux dont elle est formée ; j'ai eu principalement en vue de rechercher le tems de sa formation, & de traiter par conséquent de sa création & de sa génération. Il paroît donc que je devrois maintenant examiner les principes matériels qui constituent l'essence de ce minéral. Quoique la plûpart des Auteurs suivent cette méthode, je ne la trouve ni avantageuse, ni même pratiquable. Nous ne pouvons pas commencer nos recherches ni nos descriptions, où la Nature commence ses opérations ; il sera donc nécessaire de considérer d'abord les matieres les plus prochaines qui entrent dans la composition des Pyrites, & de remonter ensuite par degrés aux premiers principes de ce minéral ; encore sera-t-il assez difficile d'en indiquer dont la réalité puisse, je ne dis pas être démontrée à nos sens, ce qui seroit impossible, mais seulement paroître fondée sur des vraisemblances & sur des observations bien constatées.

Je dois donc faire observer avant toutes choses que les deux questions : *De quelles substances un corps naturel est composé ;* & *De quelles substances il tire son origine*, ne sont pas toujours la même chose ; car par les substances dont un corps est composé, on entend ses parties élémentaires ou ses premiers principes : il est vrai que ces deux questions n'ont point de différence essentielle dans le sujet dont nous traitons, & par conséquent on doit répondre à l'une comme à l'autre, & dire que la Pyrite est composée d'eau & de terre, c'est-à-dire, d'une matiere solide & d'une matiere fluide, & qu'elle tire son origine de l'eau & de la terre. Mais si l'on ne considere que les substances les plus prochaines & les plus nécessaires à connoître, c'est-à-dire, les parties qui entrent dans la composition de la Pyrite, telles que la terre mercurielle ou l'arsénic, & la terre métallique ou le fer qui, comme on peut le démontrer, composent la substance de ce minéral, il restera toujours à demander si chacune de ces parties existoit auparavant, & si la Pyrite ne s'est formée que par leur réunion, ou plutôt si la combinaison ou mixtion de ces parties, n'a point commencé à se faire lorsque la Pyrite s'est formée ? Enfin, si par les substances dont il s'agit, on entend des corps véritablement composés, (*composita*) dont la combinaison fait un corps surcomposé, (*decompositum* vel *superdecompositum*) : on n'en conçoit pas moins, & peut-être connoît-on encore plus clairement encore la différence qu'il y a entre les deux questions proposées : par exemple; quoique la mine de plomb cubique soit composée de plomb & de soufre, il ne s'ensuit pas qu'elle ait été formée d'un plomb & d'un soufre qui existoient déja séparément, ou il ne s'ensuit pas

qu'on puiſſe la faire avec ces matieres, comme on fait du pain avec de la farine & de l'eau. En effet, il eſt poſſible que cette mine, & toute autre de même eſpece, ait été produite des matieres du cahos, c'eſt-à-dire, de matieres beaucoup moins appropriées à ſa formation, que ne le ſeroient les ſucs minéraux propres à former les différentes parties de ſa compoſition, & par conſéquent elle ne devroit ſon origine & ſon eſſence qu'à la coction & à la maturation, & ſi même le ſens de ces queſtions n'étoit point différent à l'égard de ces corps mixtes & des corps compoſés : je crois pourtant qu'il eſt néceſſaire que la décompoſition nous fourniſſe la réponſe à la premiere ; comme une compoſition exacte doit nous mettre en état de répondre à la derniere.

Il eſt vrai que le cinnabre eſt non-ſeulement compoſé de ſoufre & de mercure, comme ſon analyſe le démontre, mais qu'on peut encore très-facilement le reproduire par la combinaiſon de ces deux ſubſtances ; il eſt encore vrai que dans cet exemple, la compoſition nous apprend plus que la décompoſition ; je dois même ajouter à cela, que j'ai trouvé beaucoup de facilité à reproduire une véritable combinaiſon d'antimoine avec du régule & du ſoufre. Mais que l'on eſſaie de rendre au fer & au ſoufre le tiſſu d'une Pyrite, cependant lorſqu'elle eſt purement martiale, elle ſe réſout en ces deux ſubſtances ; que l'on faſſe cette analyſe par les opérations les plus conformes à la Nature, que l'on prépare le fer avec le plus de ſoin, que l'on gouverne le feu intérieurement & extérieurement avec la plus grande circonſpection, on ne réuſſira pourtant jamais à reproduire ce minéral une fois décompoſé. Il faut que je faſſe obſerver que dans ces ſortes d'opérations on ne doit point employer indifféremment les ſubſtances, & prendre, par exemple, de l'antimoine crud à la place du ſoufre ; car il y a une grande différence entre faire une mine au haſard, & faire une mine déterminée, qui ſoit compoſée de ſubſtances dans leſquelles on ne puiſſe plus la réſoudre.

Il eſt certain qu'en uniſſant les métaux avec l'antimoine, on produit comme je ferai voir plus bas, des eſpeces de mines ; mais ſont-ce des mines que l'on a eu intention de faire ? Je ne ſerois pas plus content d'avoir fait une eſpece de Pyrite, telle que celle qu'on pourroit obtenir en combinant le ſoufre de la mine de plomb avec du fer, ſur-tout ſi on vouloit auſſi qu'il y eût une petite portion de cuivre. Si on compare le cinnabre, l'antimoine & la Pyrite martiale, eu égard aux ſubſtances dont ils ſont compoſés, à leurs quantités, leurs natures & leurs proportions ; on trouve que ces trois ſubſtances ont aſſez de reſſemblance pour faire croire que l'on peut produire avec toutes les mêmes effets par la compoſition & par l'analyſe ; & même on ne trouvera point aiſément d'autres ſubſtances minérales qu'on puiſſe mettre avec plus de raiſon dans la claſſe, ſoit des corps compoſés, ſoit des ſurcompoſés, (*compoſitorum* vel *decompoſitorum*). Ces trois ſubſtances contiennent un vrai ſouffre ; elles le contiennent même dans une proportion aſſez égale, puiſqu'il fait environ la quatrieme partie de leur volume, quoique pour faire le cinnabre d'un beau rouge, c'eſt-à-dire, pour le rendre propre aux uſages de la Mé-

decine ou de la Peinture, on le prépare de façon que le mercure n'eſt chargé que d'un ſixieme ou d'un ſeptieme de ſoufre. Ces trois ſubſtances contiennent quelque choſe de métallique : il y a ſur-tout une ſi grande affinité entre le cinnabre & l'antimoine, qu'il eſt difficile de trouver deux ſubſtances métalliques qui aient plus de reſſemblance entre elles, que le mercure du premier & le régule du dernier. Enfin, ces trois ſubſtances, outre le ſoufre & leur partie métallique, ne contiennent rien qu'on puiſſe raiſonnablement regarder dans la Chymie comme une troiſieme ſubſtance ; malgré cela, la combinaiſon de leurs parties ne réuſſit point dans l'une comme dans l'autre ; dans le cinnabre elle ſe fait le plus facilement & le plus uniformément ; dans l'antimoine, elle ſe fait en effet très-aiſément, mais d'une façon peu uniforme ; & dans la Pyrite martiale, elle ne réuſſit point du tout.

Il eſt vrai qu'on peut facilement découvrir la cauſe de la différence qui ſe trouve à cet égard dans la Pyrite. D'abord ſa terre métallique eſt très-groſſiere, très-fixe, la plus brute de toutes & la moins éloignée de la terre commune, lorſqu'elle n'eſt point encore préparée ni appropriée à la métalliſation ; on ne peut par conſéquent point la mettre tout-à-fait en parallele avec les terres mercurielles & régulines qui ſont ſubtiles, volatiles, & rendues plus exaltées par la coction. On doit remarquer enſuite que le ſoufre eſt ſi ſubtil, ſi volatil, & ſi facile à décompoſer, qu'il ſe diſſipe en l'air, ou ſe détruit tout-à-fait avant que le fer ſoit devenu rouge, & que par-là il ait été rendu propre à le recevoir ; il peut même arriver que le fer en perdant ſa forme métallique, ſe change en rouille, & alors le ſoufre ne peut plus le pénétrer d'une maniere convenable, ni s'unir avec lui ; c'eſt par ces raiſons enfin, que dans la Pyrite martiale pure, le ſoufre eſt ſi foiblement uni au fer, qu'on peut l'en ſéparer ſans avoir beſoin, comme pour le cinnabre & l'antimoine, d'un autre agent que de la chaleur extérieure ; & même la ſeule action de l'air le développe, & le fait agir ſur les parties ferrugineuſes ; ce qui eſt la véritable cauſe de la décompoſition & de la vitrioliſation de ce minéral. Au reſte, cet exemple, ainſi que pluſieurs autres, prouve que la régle de démontrer les décompoſitions des corps par leurs compoſitions, ne doit point être regardée comme univerſelle pour les mines & pour les corps ſurcompoſés, (*decompoſita*).

Je dois encore remarquer ici une choſe qui pourra d'abord paroître étrangere à mon ſujet, mais qui jettera du jour ſur ce que je dirai par la ſuite. Quand j'examine la régle que j'ai établie ci-deſſus, ſur-tout dans ſon application aux ſels, & à d'autres corps dont la compoſition n'eſt point extrêmement compliquée, je trouve qu'on pourroit peut-être établir les principes ſuivans : quelques corps ſe décompoſent d'une maniere ſi ſenſible, que l'on ne peut point douter que les ſubſtances qu'on en tire ne conſtituent leur eſſence ; cependant ces mêmes ſubſtances ne ſe recombinent que très-difficilement, & quelquefois elles ne forment jamais une combinaiſon ſemblable à la premiere. Nous en avons un exemple dans la Pyrite ; car quoiqu'on puiſſe combiner un peu de ſoufre avec

le cuivre, comme cela se pratique pour faire l'*æs ustum*, cette combinaison n'a pourtant aucune ressemblance avec une mine de cuivre, dont le soufre & le cuivre ont été tirés. D'autres corps peuvent se former plus aisément par la composition, & de façon qu'on ne peut pas douter que les substances employées n'y soient entrées ; mais il est très-difficile, & même quelquefois impossible, de les décomposer, comme nous en avons un exemple dans le tartre vitriolé ; ou même s'il est possible de décomposer ces corps, on ne peut pas le faire de façon que chaque partie de la composition reparoisse sous la forme qu'elle avoit lorsque nous l'y avons vu entrer. Par exemple, dans l'analyse du cinnabre, le mercure, si trompeur d'ailleurs, se retrouve sans altération ; mais le soufre disparoît sans qu'on sçache ce qu'il est devenu, & quelque précaution qu'on prenne, il n'y a pas moyen de le retrouver *.

Au reste, il est vrai en général que dans les démonstrations chymiques l'analyse ne peut point être mieux confirmée que par la récomposition ; par conséquent on doit tenter tous les moyens qui peuvent la rendre praticable. Lorsque dans les analyses une substance que l'on croit faire partie d'un tout, ne peut point être tirée pure, & dégagée de tout autre matiere, on est indispensablement obligé de la rendre sensible par la récomposition : alors il est presque impossible qu'une analyse convenable & faite sans détruire les principes, ne prouve quelque chose. Cette démonstration devient encore plus nécessaire quand la prétendue partie d'un corps n'en peut être séparée que par la *transomption*, c'est-à-dire, en la faisant passer dans un autre corps, &, quand les prétendues analyses qu'on fait, ne sont que des mêlanges confus de substances hétérogènes, des décompositions violentes ou des séparations lentes, telles que les fermentations, dans lesquelles il se fait de nouveaux produits, ou peut-être même des combinaisons ridicules, telles que sont la plûpart des opérations de ceux qui cherchent l'or avec plus d'avidité que la vérité ; c'est alors qu'il est plus nécessaire d'insister sur la récomposition : mais il vaudroit encore beaucoup mieux ne faire aucune attention à des expériences qui sont, ou de pures chimeres des Alchymistes ignorans, ou des mêlanges ridicules qui ne peuvent que nuire aux progrès de la Physique. J'ajouterai encore une remarque pour faire voir le peu d'exactitude qu'il y a à distribuer les corps de la Nature en trois regnes. Les analyses des minéraux se font avec assez de succès, & souvent même elles sont assez démonstratives ; mais celles des animaux & des végétaux sont toutes si imparfaites & si incertaines, que l'on seroit tenté de croire qu'il est impossible de faire l'analyse des corps de ces prétendus regnes comme celle des minéraux ; au contraire, les compositions s'y font avec beaucoup plus de facilité que dans les dernieres, à moins qu'il ne fût pas permis de

* Il est vrai que dans cette analyse on ne retrouve jamais le soufre sous sa forme naturelle, il est toujours uni à l'intermede dont on s'est servi pour le séparer ; mais il est presque toujours possible de l'avoir pur ; par exemple, si c'est de l'alkali, ou quelque terre calcaire, dont on s'est servi pour intermede, avec lesquelles il a formé du foye de soufre, on l'en dégage par le moyen d'un acide : si on a employé une substance métallique, on peut en faire un foye de soufre, dont on dégagera le soufre de la même maniere.

mettre la génération des animaux, & la culture des plantes au rang des expériences physiques.

Les choses étant ainsi, on conçoit que les deux questions que j'ai proposées, doivent être bien distinguées, lorsqu'il s'agit du minéral dont nous parlons. Nous allons donc examiner de quoi la Pyrite est composée; & ensuite nous verrons d'où elle tire son origine.

Quant à la premiere question qui regarde les substances dont la Pyrite est composée, je me suis proposé de la traiter dans ce Chapitre & dans les suivans; & j'examinerai dans un Chapitre particulier la seconde qui regarde ses principes, après que j'aurai fait connoître toutes les parties essentielles & accidentelles de ce minéral.

Pour satisfaire à la premiere question, il faut que j'établisse pour base la division des Pyrites en sulfureuses & en arsénicales. Par Pyrites sulfureuses je n'entends pas seulement, comme font les ouvriers des fabriques de soufre en Misnie, les Pyrites que l'on choisit pour en tirer du soufre, qui ordinairement ne contiennent pas d'autre métal que du fer, & très-peu ou même point du tout de cuivre; qui ne renferment point d'arsénic, ou du moins qui n'en ont que très-peu, & qui par conséquent ne font point d'orpiment ou d'arsénic jaune, ou qui n'en donnent qu'en petite quantité; je comprends encore dans le nombre de ces Pyrites les Pyrites cuivreuses, & même celles qui font de très-riches mines de cuivre.

Sous le nom de Pyrites arsénicales je comprends les Pyrites blanches qui, outre le fer qui s'y trouve lui-même en moindre quantité que dans les Pyrites sulfureuses, ne contiennent ni cuivre, ni aucun autre métal; qui au lieu du soufre, dont cependant on y découvre quelquefois des traces, contiennent de l'arsénic tout pur, soit sous la forme d'une poudre grise, soit sous celle d'une suie ou d'un enduit, qui étant combinés d'une maniere convenable avec le soufre produisent l'orpiment; enfin, celles auxquelles dans les environs de Freyberg on donne le nom de *mispikkel*, & que dans la partie supérieure de nos montagnes on nomme *Pyrites arsénicales*. En un mot, les premieres sont plus sulfureuses, & les dernieres sont plus arsénicales, ou même ne contiennent que de l'arsénic.

Dans les Pyrites sulfureuses, le fer fait la principale partie, la plus grande même, par rapport à leur volume; & en général, elles contiennent toutes ce métal. Il est vrai que le cuivre qui peut être regardé comme la seconde partie de leur composition, ne se trouve pas dans toutes les Pyrites; mais quelques-unes en contiennent un peu; d'autres en ont une assez grande quantité. Le soufre qui fait la troisieme partie, se trouve comme le fer dans toutes les especes de Pyrites. L'arsénic peut être regardé comme la quatrieme partie qui les compose; cependant il y en a un grand nombre qui n'en contiennent point: il s'en trouve pourtant des vestiges dans quelques-unes; d'autres le contiennent même assez abondamment, & il montre sa présence, soit dans les scories du soufre, soit par l'orpiment: au reste, je dois faire remarquer que l'arsénic ne se trouve jamais en assez grande quantité dans les Pyrites dont le fer & le soufre font les parties constituantes, pour que, sans joindre du *mispikkel*, ou de la

Pyrite arſénicale au ſoufre, on puiſſe en faire de l'orpiment avec profit.

Une terre pierreuſe & ferrugineuſe fait la principale partie des Pyrites arſénicales, & en même tems la plus conſidérable de leur volume ; l'arſénic en eſt la ſeconde & la derniere : il faut obſerver que le ſoufre faiſant ordinairement le quart du fer dans la premiere eſpece, l'arſénic fait communément dans le *miſpikkel* de Freyberg un tiers, & dans la Pyrite arſénicale de nos montagnes de Saxe ſouvent la moitié, en comparaiſon de la partie ferrugineuſe & quartzeuſe de ce minéral ; on ſçait même que la matiere noire & arſénicale, dont j'ai déja parlé plus haut, & qui ſe trouve auſſi avec la mine d'argent rouge, ſe trouve auſſi toute pure, & ſans accompagner les mines riches ; nous en avons un exemple dans les environs de Schwartzenberg, où on l'appelle *giffi-kieſſ*, Pyrite de poiſon, ou *cobalt écailleux*. Mais comme cette ſubſtance ne contient ni fer ni aucune autre terre, & comme elle ſe diſſipe entiérement au feu, elle n'eſt que de l'arſénic pur & natif, & il paroît que c'eſt par abus qu'on la nomme *Pyrite*, puiſqu'on eſt convenu de ne donner ce nom qu'à un minéral compoſé d'une terre métallique pénétrée par le ſoufre ou par l'arſénic.

Après avoir fait l'énumération de toutes les parties qui conſtituent la Pyrite, je vais expoſer actuellement ſur chacune d'entre elles les particularités relatives au but que je me ſuis propoſé dans cet Ouvrage. Pour commencer par le fer qui fait indubitablement la principale partie de la compoſition de ce minéral, je ferai remarquer en général qu'il eſt formé d'une terre métallique, qui tire ſon origine plus immédiatement que tout autre, de la terre crue & indéterminée. Les obſervations que je vais rapporter, prouveront clairement cette vérité.

1°. Le fer ſe rouille beaucoup plus aiſément à l'humidité, ſur-tout dans la terre ; il ſe change par conſéquent beaucoup plus promptement en terre qu'aucun autre métal. En effet, quoiqu'il arrive quelque choſe de ſemblable au plomb par ſon changement en céruſe, & au cuivre par la formation du vert-de-gris, ces changemens ne ſe font pas ſi promptement & ne vont pas ſi loin que dans le fer. Becher prétend même prouver par une expérience particuliere, que la terre métallique, ſur-tout celle qui eſt encore contenue dans la mine de fer, eſt tellement diſpoſée à rentrer dans ſon premier état, qu'elle ſe change en un limon, dans lequel la métalléité eſt entiérement anéantie. Voyez *Phyſica Subterranea*.

2°. Le fer ſe change en rouille & en terre encore plus promptement que le cuivre, le plomb, l'étain & le mercure, qui dans différens degrés réſiſtent tous plus long-tems à la *terrification* ; & la terre ferrugineuſe, ſur-tout celle qui a été produite par une rouille formée par l'air & par l'eau, & à laquelle l'on donne les différens noms d'*incruſtations*, d'*ochre*, de *terre jaune*, &c. ſuivant les différens cas, reſſemble tellement par ſa ſubtilité & ſon onctuoſité, à une glaiſe commune d'un jaune tirant ſur le brun, que ſouvent il eſt preſque impoſſible de les diſtinguer.

3°. Il eſt vrai que parmi les mines métalliques, c'eſt le fer qui, avec le cinnabre & l'antimoine, contient le plus de ſoufre ; mais il eſt beaucoup moins fortement lié avec lui qu'avec ces dernieres ſubſtances, puiſqu'il

s'en dégage de lui-même ; & quoique l'on se serve du fer comme d'un intermede pour tirer le mercure, & pour obtenir le régule d'antimoine, afin d'en séparer le soufre, il ne s'en charge que très-peu. Le cuivre est uni plus fortement avec le soufre, & il est plus aisé de les mettre en fusion tous les deux ensemble que de les séparer ; le plomb dans la galène ne se détache pas plus facilement de son soufre, il entre plutôt en fusion & se vitrifie ; cependant, pour parvenir à les séparer, & en même tems pour obtenir une portion d'argent assez considérable, on peut employer le fer dans la fonte de cette mine comme dans celle de l'antimoine ; le régule d'antimoine & le mercure aiment mieux s'échapper & se dissiper en l'air avec le soufre, que de le quitter. En un mot, la terre du fer est trop grossiere, & celle du soufre est trop subtile, pour pouvoir former ensemble une union ou une combinaison solide & durable ; cependant elles agissent avec beaucoup de force l'une sur l'autre.

4°. La cémentation fait entrer beaucoup moins de soufre dans le fer que dans le cuivre ; en mettant sur du fer & sur du cuivre, que l'on a fait rougir au feu, des portions égales de soufre, & en les tenant tous les deux dans le même degré de chaleur, on trouve que le fer ne s'est chargé au plus que d'environ un huitieme de soufre, & que le cuivre en a pris près d'un tiers, & s'y est uni assez fortement.

5°. Le fer ne s'amalgame point avec le mercure comme les autres métaux ; ce qui vient sans doute de sa *terrestréité*, c'est-à-dire, d'un état métallique grossier, qui n'est pas encore suffisamment élaboré ou exalté : au reste, comme je le remarquerai plus loin, c'est le cuivre qui après le fer résiste le plus à l'union avec le mercure.

6°. Enfin, la fameuse expérience de Becher doit convaincre qu'on peut produire du fer avec toutes les terres brutes, sur-tout les terres glaises, ou les terres argilleuses & onctueuses ; de plus, la Nature & l'Art peuvent même le produire avec des terres fort éloignées de la nature des minéraux, je veux dire, avec des terres végétales & animales. A l'égard des premieres, M. Lémery a tiré, à l'aide de l'aiman, du fer, du bois réduit en cendres. Voyez l'*Histoire de l'Académie des Sciences de Paris, année* 1706. M. Seip dans sa *Description des Eaux minérales de Pyrmont*, décrit un morceau de bois changé en fer qui fut trouvé dans un puits : j'en possede dans ma Collection un semblable qui a été trouvé en Bohême. M. Liebknecht en donne aussi des exemples dans sa Dissertation qui a pour titre : *De Ligni in mineram Ferri factâ metamorphosi.* Nous avons ici dans la Collection de Londres, des exemples d'ossemens humains changés en fer. Voyez les *Acta Eruditorum*, *ann.* 1682. Je ne crois pas que l'on ait jamais trouvé des exemples de cette espece pour d'autres métaux ; ni même que l'expérience de Becher puisse avoir lieu sur eux. Mars paroît avoir sur les autres métaux un droit d'aînesse que l'on attribuoit autrefois à Saturne. Cependant il ne faut point prendre ce que je viens de dire ici dans le sens des Alchymistes ; ni s'imaginer que le fer est le pere des autres métaux, & que ceux-ci, comme ses enfans, lui doivent leur existence.

On a raison de se plaindre de ce que Becher & Paracelse n'ont point

décrit avec toute la clarté convenable leur expérience ſur la tranſmutation du fer en plomb : il y a apparence qu'il y a de l'erreur dans les relations de ceux qui prétendent que les Chinois & les Japonois ont le ſecret de rendre le fer & l'or auſſi flexibles que du plomb, & auſſi aiſés à fondre que de la cire ; & il peut ſe faire que Paracelſe dans ſon opération ſur le fer, n'ait pas penſé que le régule de plomb qu'il avoit obtenu, venoit de la litarge dont il s'étoit peut-être ſervi pour fondant. Voyez Stahl, *Specimen Becherianum.* Enfin, ſi le fait rapporté par Becher d'après la Chronique Helvétique d'Eterlin, quoique dépourvu de toute vraiſemblance, étoit vrai, & s'il étoit en effet tombé du ciel parmi une grêle épouvantable un morceau de fer du poids de 48000 livres, on pourroit dire qu'il n'y a aucune ſubſtance, aucun élément, ni même aucune partie de l'univers qui ne fût propre à produire du fer. Voyez Becher, *Phyſica Subterranea.*

Puiſqu'une terre groſſiere, limoneuſe & argilleuſe peut ſi aiſément devenir métallique & ſur-tout ferrugineuſe, il eſt naturel de chercher de la mine de fer dans des couches d'argille, d'ardoiſe, de limon, &c ; mais puiſque la Pyrite ſe rencontre ſi ſouvent dans les mêmes couches, & puiſqu'aucun minéral du monde ne ſe trouve auſſi communément & auſſi abondamment qu'elle, dans toutes ſortes de pierres & de terres, il eſt ſurprenant que perſonne ne ſe ſoit encore aviſé de demander ſi la matiere qui dans les Pyrites, ainſi que dans beaucoup d'autres mines, n'eſt ni cuivre, ni aucun autre métal imparfait, ni une terre non métallique ; ne ſeroit point de la nature & de l'eſſence du fer : je ne parle point ici de la vraie Pyrite martiale, elle eſt déja preſque entiérement du fer.

Les Anciens ont, ſelon toutes les apparences, fait très-peu d'attention à cette circonſtance : ils n'ont cherché que le cuivre dans la Pyrite. C'eſt pour cela que l'on trouve toujours chez eux cette façon de parler : *Pyrites ex quo conflatur æs.* Au reſte, ils n'avoient pas beſoin de traiter la Pyrite pour en tirer du fer ; ils trouvoient par-tout la mine de ce métal d'où on le tire plus aiſément, & d'une meilleure qualité ; ils ſe contentoient de faire une bonne matte, & ils s'embarraſſoient fort peu ſi la vitrification qui ſe fait dans la premiere fonte, étoit cauſée par le fer, par le ſoufre, ou par quelque autre ſubſtance ; mais l'envie de poſſéder de l'or & de l'argent ayant augmenté parmi les hommes avec le luxe & l'ambition, on a cherché ces deux métaux dans la Pyrite & par-tout. On commença à regarder avec d'autres yeux, quoique ſans raiſon, les Pyrites dont on ne pouvoit pas tirer le cuivre avec profit, ou qui n'en contenoient point du tout, & l'on s'apperçut que quelquefois elles contenoient de l'or & de l'argent ; on a même donné dans un ſentiment tout oppoſé à celui des Anciens ; &, non-ſeulement on a imaginé une eſpece particuliere de Pyrite *aurifere*, mais encore, on a voulu trouver tous les autres métaux dans ce même minéral.

Caneparius dans ſon Traité *De Atramentis*, *cap.* 11, *pag.* 9, dit : *Aurum, argentum, æs & quodcumque aliud metallum, à Pyrite eruitur :* on tire de la Pyrite de l'or, de l'argent, du cuivre, & tous les autres métaux. Comme ces recherches n'ont pas été faites dans le deſſein d'étendre les

bornes

bornes de nos connoiſſances phyſiques, mais ſeulement dans la vûe de contenter l'avidité & les paſſions des hommes, qui ſe couvrent du nom de beſoin de l'Etat : on s'eſt aveuglé pendant très-long-tems ſur le compte de la Pyrite, auſſi bien que ſur toute la Minéralogie, & par-là on n'a pu s'en faire qu'une idée très-imparfaite. Agricola lui-même qui a mieux connu les mines qu'un grand nombre d'autres Minéralogiſtes, n'a point connu quelle étoit la partie principale des Pyrites, c'eſt-à-dire, le fer que l'on trouve dans toutes. L'Hiſtoire Littéraire de la Phyſique ne nous apprend pas qu'avant Martin Liſter, célebre Anglois, & Membre de la Société Royale de Londres, quelqu'un ait reconnu que le fer eſt la principale partie qui conſtitue la Pyrite, & qu'il fait la baſe de ce minéral. Cet Auteur eſt le premier qui ait dit en termes formels : *Pyrites purus putus ferri metallum eſt* : la Pyrite n'eſt autre choſe que du fer. Cependant, quand il dit dans un autre endroit : *Unus Angliæ Pyrites purum putum metallum eſt* : une certaine Pyrite d'Angleterre eſt un métal tout pur ; je ne ſçais pas s'il a été ſûr de ſon fait, & s'il a donné à ſon principe toute la généralité dont il étoit ſuſceptible : Voyez Liſter, *De Fontibus medicatis Angliæ, pag.* 19 & 43. Parmi les Allemands, outre le célebre M. Hofmann de Halle, on doit attribuer à M. Berger, Médecin du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, l'honneur d'avoir trouvé cette vérité. Il l'a prouvée avec beaucoup de ſolidité dans ſon excellent Traité ſur les Eaux thermales de Carlſbad. Voyez *Bergeri, Commentatio de Thermis Carolinis.*

Il eſt vrai qu'avant ces Auteurs on avoit quelquefois fait mention de Pyrites ferrugineuſes ; mais on en parloit comme d'une choſe très-rare, & comme d'une curioſité qui ne ſe trouvoit qu'à Almerode en Heſſe, en Angleterre, ou dans quelques autres endroits ; moi-même après avoir déja long-tems examiné la Pyrite, je ne pouvois point encore m'imaginer que le fer ſe trouvât dans toutes les eſpeces de ce minéral. Il étoit naturel que cette idée ne ſe préſentât à moi que fort tard ; car les ouvriers qui s'occupent journellement du travail des mines & de la métallurgie, ne cherchent qu'un manuel qui ſoit profitable, & s'inquietent très-peu de la théorie des ſubſtances ſur leſquelles ils operent ; d'ailleurs ils n'ont ni le tems, ni les lumieres néceſſaires pour y penſer ; par conſéquent ils ne pouvoient rien m'apprendre à cet égard ; d'un autre côté, je trouvois encore moins de lumieres dans les Phyſiciens de l'Ecole d'Ariſtote, qui ne font qu'embrouiller ceux qui veulent s'appliquer à l'étude de la Nature. Enfin, après avoir examiné toutes les eſpeces de Pyrites que j'ai pu raſſembler de toutes parts avec beaucoup de peines & de dépenſes, je me ſuis convaincu pleinement de ce que Liſter & Berger avoient dit dans leurs Ouvrages.

Autrefois, lorſque je demandois ce que les Pyrites donnoient dans les eſſais, on me répondoit que c'étoit une eſpece de *ſpeiſſ* ; & quand je continuois de demander ce que c'étoit que ce *ſpeiſſ* (c'eſt ainſi que l'on nomme le régule que donnent dans les eſſais les Pyrites qui ne contiennent pas une portion de cuivre très-ſenſible, ou qui n'en contiennent point du tout), on ne pouvoit s'expliquer plus clairement ; & l'on me répon-

doit que c'étoit un métal d'une nature particuliere ; ce qui revient à ce que dit Agricola : *Quòd ſit metallum ſibi proprium.* Lorſque je voulois m'inſtruire des principes de la premiere fonte des mines, & ſçavoir pourquoi la Pyrite eſt ſi néceſſaire dans cette opération ; on me diſoit que le ſoufre contenu dans les Pyrites rendoit la fonte plus abondante ; & jamais on ne parloit du fer qui s'y trouve bien plus abondamment que le ſoufre, qui en eſt même la baſe, & qui facilite principalement la fuſion. Je n'avois pas lieu d'être fort content de ces réponſes.

Je ne parle point ici des chimeres que l'on s'eſt forgées ſur le ſoufre des charbons, ſur le mercure des métaux, ſur le prétendu ſel acide des uns, & ſur le ſel alkali des autres, ni ſur les trois principes : encore, ſi on eût voulu s'en tenir aux véritables propriétés du ſoufre & de la ſubſtance graſſe inflammable des charbons, on ſeroit peut-être parvenu plutôt à avoir une théorie exacte de la fuſion ; mais que pouvons-nous eſpérer à cet égard de tous les raiſonnemens vagues ſur le *ſoufre chaud* & le *ſoufre froid*, ſur le *ſoufre volatile & fixe, mûr & crud*, & ſur je ne ſçais quel autre *ſoufre* chimérique que l'on prétend coopérer dans les fontes des mines. Peu s'en eſt fallu que ces fauſſes idées introduites d'abord par des Charlatans, qui peut-être ne connoiſſent pas même les propriétés du ſoufre ordinaire, & adoptées enſuite par des ouvriers trop crédules, ne m'aient fait regarder le fer comme peu eſſentiel dans la Pyrite, & ne m'aient fait douter de la vérité des principes établis par les Sçavans que j'ai cités plus haut.

Je devois être confirmé dans ces diſpoſitions, par l'uſage où l'on eſt dans nos cantons de ne point donner ſimplement le nom de *Pyrites* à celles qui contiennent ſeulement quelques livres de cuivre par quintal ; mais de les appeller *Pyrites cuivreuſes*; & de ſubſtituer au terme de Pyrites, celui de mines de cuivre, dans celles qui renferment dix, vingt, trente, ou un plus grand nombre de livres de ce métal, qui d'ailleurs ſe trouve en différentes proportions dans la plûpart de nos Pyrites, parmi leſquelles il y en a fort peu qui ſoient entiérement ferrugineuſes & ſans aucune trace de cuivre. Mais je me ſuis apperçu bientôt que les principes de Liſter & de Berger ſont auſſi ſûrs qu'aucuns de ceux de la Minéralogie ; & comme pendant tout le tems que j'ai employé à l'examen de la Pyrite, je n'ai pas laiſſé échapper les occaſions d'en dire mon ſentiment, on ne doit plus être ſurpris que j'établiſſe à préſent comme une regle, que toutes les véritables Pyrites, les blanches, les jaunâtres & les jaunes, contiennent du fer ; & que ce métal conſtitue toute la ſubſtance métallique dans les unes, que dans d'autres, ſa quantité eſt égale à celle des autres métaux s'il ne la ſurpaſſe pas, & qu'il conſerve du moins toujours ſa place comme partie conſtituante dans les Pyrites mêmes, où ſa quantité eſt ſurpaſſée par celle du cuivre.

Par la façon dont je m'explique, on voit que je donne à cette regle encore plus d'étendue que n'ont voulu, ſuivant les apparences, lui donner les Auteurs que je viens de citer. Le fer dans toutes les Pyrites fait la baſe de ce minéral ; il ne l'eſt pas ſeulement dans la Pyrite jaunâtre,

c'est-à-dire, dans celle dont j'ai parlé jusqu'ici, & qui s'appelle sans autre épithete *Pyrite* par excellence; mais encore il l'est dans toutes les Pyrites jaunes, dans toutes les Pyrites cuivreuses, & même dans ce qu'on appelle dans nos pays *mine jaune de cuivre*; dans toutes les Pyrites blanches; enfin, dans toutes les Pyrites arsénicales, & dans ce qu'on appelle *mispikkel*. Je ne crois point que l'on ait jamais autant généralisé ce principe. Il est vrai qu'il n'a pas été difficile de découvrir cette vérité; il n'a fallu pour cela que faire agir l'aiman: mais puisque la chose étoit si simple, n'est-il pas étonnant qu'on l'ait ignorée si long-tems? Cet exemple ne prouve-t-il pas non-seulement notre inadvertance, qui souvent nous empêche de faire attention aux choses les plus communes, mais encore le préjudice que portent dans la Physique les spéculations qu'on fait marcher avant la connoissance des choses, & qui nous embarquent dans des subtilités avant même que d'avoir accoutumé nos sens à observer la Nature.

Ce n'est pas seulement la Pyrite d'Almerode en Hesse que l'on a coutume d'appeller *Terra Martis Hassiaca*, & à laquelle d'autres donnent, je ne sçais par quelle raison, le nom de *Terra Solaris*; ce n'est pas seulement la Pyrite sphérique qu'on trouve aux environs d'Egra en Bohême; ce n'est pas seulement celle qu'à Tœplitz on trouve dans la montagne appellée Shlosberg; ce n'est pas seulement, comme je l'ai appris par une infinité d'expériences & de réflexions, la plûpart des Pyrites sphériques que l'action de l'air décompose aisément; mais encore ce sont les coquilles pénétrées ou enduites de Pyrite, qui, eu égard à leur partie métallique, sont du fer tout pur & ne contiennent pas le moindre vestige de cuivre; le soufre qu'elles contiennent se distingue encore par sa finesse & sa pureté, de celui qu'on peut tirer de toute autre espece de Pyrite. En un mot, non-seulement les Pyrites qui se trouvent aux environs des eaux thermales & des sources d'eaux minérales, (qui ont été connues à l'occasion de l'examen que l'on a fait de ces eaux, & que, selon toutes les apparences, on ne connoîtroit point sans cela), mais encore toutes les Pyrites de la Misnie, de la Bohême, de la Hongrie, de la Norwege, de la Suede, de l'Angleterre, qui me sont tombées entre les mains; & en général, toutes celles que l'on trouve par filons & par couches, ou que l'on rencontre seulement dans de l'argille, dans du limon, dans du sable, dans de l'ardoise, dans les pierres calcaires, ou dans d'autres carrieres, ne sont, pour ainsi dire, quant à leur partie métallique, que du fer: cependant elles contiennent souvent quelques vestiges de cuivre. Qu'en Misnie on descende dans telle mine qu'on voudra, soit de métaux communs ou précieux; qu'elle ait telle direction ou telle disposition qu'on voudra, on trouvera toujours que la plus grande & la principale partie de la substance des Pyrites qui accompagnent les différentes especes de mines, est du fer; & le cuivre qui s'y trouve mêlé, ne s'apperçoit souvent qu'à peine, bien loin de pouvoir être séparé du reste. Toutes nos mines de cuivre contiennent du fer: la quantité de ce dernier métal

l'emporte même ſouvent ſur celle du premier ; par conſéquent on ne peut point, dans la Minéralogie, ôter ces mines du nombre de celles du fer, quoiqu'il y ait plus de profit à en tirer du cuivre que du fer, ce qui ne pourroit même pas ſe faire avec aucune ſorte d'avantage ; & quoiqu'en enviſageant les choſes uniquement du côté de l'utilité que l'on retire de cette eſpece de Pyrites, on doive leur accorder le nom de mines de cuivre, je ne crois pas que perſonne ſoit en état de contredire ce que j'avance ſur la préſence du fer dans la Pyrite. Cette aſſertion eſt fondée ſur un examen ſuivi que j'ai fait pendant un grand nombre d'années de toutes les différentes eſpeces de Pyrites.

Les principes que j'ai poſés ſont d'autant moins douteux, qu'ils ſont fondés ſur pluſieurs preuves dont une ſeule ſuffiroit pour les démontrer. On ne peut point rejetter le témoignage de l'aiman, à moins qu'on ne découvrît ou qu'on ne compoſât une ſubſtance avec laquelle il eut autant de ſympathie qu'avec le fer ; il eſt vrai qu'on peut en empêcher l'action ; car en calcinant trop fortement la Pyrite, ſur-tout à feu nud, ce qui la change en une terre ou en un ochre d'un brun tirant ſur le rouge, l'aiman ne l'attire pas plus que de la paille ou du papier ; cependant on peut remettre cette terre en état d'être attirée de nouveau, en lui rendant par une fuſion convenable l'onctuoſité métallique qui lui manque : il n'y a pas de Pyrite, après que le ſoufre en a été dégagé dans un vaiſſeau fermé, qui ne ſoit attirable par l'aiman. En général, il attire toutes les mines auxquelles on donne à cauſe de leurs différens uſages les noms de Pyrites *ſulfureuſes*, *vitrioliques*, *martiales*, *cuivreuſes*, auſſi bien que les Pyrites propres à faire de la matte ; & il les attire avec autant de force, que ſi elles étoient ou du fer fondu, ou une riche mine de fer. L'aiman agit encore ſur celles qui contiennent du cuivre ; & quelques livres de ce métal, dans un quintal de mine, ne mettent point un grand obſtacle à ſon action. A l'égard des Pyrites qui ſont cuivreuſes au point de pouvoir en tirer dix, vingt, trente & un plus grand nombre de livres de cuivre ; il eſt vrai que l'aiman a moins de priſe ſur elles ; cependant il fait toujours voir qu'elles contiennent plus ou moins du fer avec lequel il a tant de ſympathie : enfin, il agit plus foiblement encore, ou même il n'agit point du tout ſur celles où le cuivre eſt trop abondant ; mais il attire ſenſiblement quelques portions du *miſpikkel* de Freyberg, & des Pyrites arſénicales de nos montagnes de Saxe ; & je ſerois tenté d'en recommander l'uſage dans les premieres fontes pour dégroſſir, à cauſe de la petite quantité de fer qu'elles contiennent, ſi ce métal n'y étoit point lié par une terre trop réfractaire & trop infuſible, & ſi l'arſénic qui n'eſt pas à mépriſer dans d'autres occaſions, ne formoit pas dans ce cas un trop grand obſtacle. L'aiman trouve même dans la blende quelque choſe qui paroît ſympathiſer avec lui. C'eſt ce qu'on n'auroit point eu lieu d'attendre de cet avorton minéral ſi nuiſible dans le traitement des mines, & que perſonne ne ſe donne la peine d'examiner. En effet, perſonne n'a daigné faire des recherches ſur la blende; quoique l'on voye, que comme la Pyrite, elle accompagne continuellement les mines qu'elle

annonce; & qu'outre cela, sa propre pesanteur fait présumer qu'il entre une terre métallique dans sa composition [1]. Ces propriétés de la blende ne devroient-elles pas nous engager à faire un peu plus d'attention qu'on ne fait ordinairement aux minéraux qui ont avec elle tant d'affinité; tels que sont *le Wolfram*, *l'Eisenmann*, & *l'Eisenram* [2]?

Il se présente ici naturellement une question; sçavoir: quels sont les métaux que l'aiman peut souffrir avec le fer, & en quelle quantité il les peut souffrir [3]? Ayant examiné avec l'aiman plusieurs Pyrites cuivreuses, après en avoir dégagé le soufre, sur-tout celles qui se trouvent aux environs de Freyberg en Misnie, celles de Goslar, de Fahlun & de Nericia en Suéde, &c. j'ai vu très-clairement que l'aiman les attire, ainsi que beaucoup d'autres; cependant il ne les attire pas si promptement, ni à la même distance que les Pyrites, qui, sont ou purement ferrugineuses, ou qui ne contiennent que très-peu de cuivre; mais je n'ai jamais pu découvrir par cette méthode combien chacune de ces Pyrites contenoit de fer, ou dans quelle proportion il y étoit avec le cuivre; par conséquent je n'ai pu sçavoir combien de cuivre l'aiman peut souffrir dans le fer. J'ai bien remarqué qu'il agit avec plus de force sur les unes que sur les autres; c'est ainsi qu'il attire celles d'Ilmenau & de Suéde plus fortement que les autres; mais il faut observer, en premier lieu, qu'il n'est point aisé de déterminer les dégrés de l'attraction de l'aiman d'une maniere qui soit intelligible pour tout le monde; en second lieu, je ne suis pas bien sûr que les Pyrites que j'ai examinées, & que j'ai voulu comparer les unes avec les autres ayent passé toutes par le même dégré de feu: en effet, l'aiman agit avec plus ou moins de force sur les mines de cuivre, selon qu'elles ont plus ou moins éprouvé l'action du feu. En ne faisant qu'une expérience ou deux à la fois, il est impossible d'observer pour les suivantes, précisément le même tems & le même dégré du feu; & en faisant même plu-

(1) Depuis la publication de la Pyritologie, M. Marggraf sçavant Chymiste de l'Académie de Berlin, a examiné la substance que les Allemands nomment *Blende*: *voyez les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin, année* 1748. D'après les observations les plus récentes, la Blende est une vraie mine de zinc: on peut s'en servir comme de la calamine pour jaunir le cuivre; elle ressemble souvent à la mine de plomb cubique; outre le zinc, elle contient du fer, du soufre & de l'arsénic; il s'en est même trouvé qui contenoit de l'argent, mais il est fort difficile de l'en tirer à cause des parties arsénicales & volatiles avec lesquelles il est combiné. Le nom de *Blende* indique dans le langage des Mineurs, une substance qui aveugle ou qui trompe; parce que quelquefois au premier coup d'œil on la prendroit pour de la mine de plomb, à qui elle ressemble par son tissu feuilleté ou composé de lames, qui sont tantôt plus, tantôt moins grandes. Ce minéral se trouve dans presque toutes les mines: on en distingue plusieurs espéces; il y en a qu'on appelle *Horn-blende*, ou blende semblable à de la corne; *Pech-blende*, ou blende d'un noir luisant comme la poix; il y en a aussi qui est brune & rougeâtre; M. de Justi dit même qu'il s'en trouve qui est en crystaux d'un rouge transparent comme la mine d'argent rouge, mais elle est très-rare. Il y a aussi de la blende grise & jaunâtre. Les rouges abondent en soufre, & les grises en arsénic. Il y a une espéce de blende grise en cubes octogones, dans laquelle on ne trouve point de zinc; elle n'est composée que de fer & d'arsénic. Voyez la *Minéralogie de M. de Justi*, §. 170, 171 & 183.

(2) C'est le nom que l'on donne dans les mines d'Allemagne à des minéraux crystallisés, composés de fer & d'arsénic qui sont très-difficiles à fondre, & qui nuisent beaucoup aux mines avec lesquelles ils sont mêlés.

(3) M. Gellert a fait voir jusqu'à quel point le fer pouvoit être allié avec d'autres substances métalliques, sans cesser d'être attirable par l'aiman. On trouvera une table que cet Auteur a faite à ce sujet à la fin du premier volume de sa *Chymie Métallurgique, page* 280. *de la traduction Françoise*.

ſieurs eſſais à la fois, comme le fourneau de réverbere dont je me ſers eſt adapté pour le dégagement du ſoufre, il eſt moins en état de communiquer à tous les échantillons le même dégré de chaleur; outre cela n'ayant pu obtenir qu'une très-petite quantité de Pyrites de certains endroits, je n'en ai pu employer quelquefois à mes eſſais qu'une once ou deux, tandis que je mettois dans le fourneau au moins la valeur d'un quarteron de la plûpart des autres Pyrites que je voulois examiner; on conçoit aiſément que le feu doit diſpoſer à l'attraction une petite maſſe, bien plutôt qu'une grande; enfin, il faut ajouter à tout cela qu'il eſt à préſumer, qu'outre les deux terres principales & métalliques, les mines de cuivre Pyriteuſes contiennent encore une terre groſſiére & non métallique dont la quantité varie, & que cependant on ne peut ni peſer ni évaluer. Cette derniere raiſon me paroît ſi importante que, quand même les circonſtances que je viens de rapporter ne feroient point de difficulté, elle ſuffiroit toute ſeule pour empêcher de découvrir par l'aiman les proportions du fer & du cuivre dans les Pyrites. En ſuppoſant que la ſubſtance groſſiere & terreuſe dont je parle, n'eſt point de la roche appellée *Kneiſſ*, ou du quartz, ou du ſpath, ou une autre roche ou gangue qui ſouvent accompagnent les mines ou qui du moins les traverſent, & qui quelquefois ne font pas la moindre partie de leur volume; mais que c'eſt une matiere intimement combinée dans la mixtion des Pyrites; on trouvera des exemples dans la Pyrite arſénicale appellée *miſpikkel*, ſur-tout, & dans la blende, qui peuvent donner de la probabilité à cette ſuppoſition.

Je ne parlerai point ici de la blende qui reſſemble moins à une mine qu'à une pierre groſſiere, & dont juſqu'ici on n'a pas plus tiré de métal que du ſpath blanc, quoique ſa peſanteur pût fournir matiere aux réflexions; mais on ne pourra pas refuſer une place dans la claſſe des mines véritablement métalliques à la Pyrite blanche ou au *miſpikkel* dont la terre fixe eſt ſi intimement combinée avec l'arſénic, qu'on pourroit la regarder, ſinon comme tout-à-fait métallique, du moins comme plus métallique qu'elle ne l'eſt en effet. Cependant il n'en eſt point ainſi; ce qui reſte de cette Pyrite après que l'arſénic en a été dégagé par la ſublimation, fait ordinairement près des deux tiers de ſon volume, & l'arſénic n'en fait qu'un tiers; on n'en peut tirer qu'environ un dixieme de fer, & le reſte ne donne ni cuivre ni aucun autre métal; il n'eſt pas même poſſible d'en ſéparer le fer qui s'y trouve encore, vû que cette matiere ſe change en un verre noir, c'eſt-à-dire, prend une forme ſous laquelle on ne peut pas préſumer qu'il y ait une terre purement métallique; & cela même indique une ſubſtance non métallique, groſſiere, terreuſe, pierreuſe & ſabloneuſe. Je ne parle point de la ſuye qui ſe ſublime & ſe dégage de la Pyrite blanche en même tems que l'arſénic qui lui donne une couleur noire & qui n'eſt qu'une terre inflammable. Mais qu'eſt-il beſoin de rapporter ici des exemples dans leſquels la plus grande partie du réſidu terreux des mines conſiſte évidemment en une matiere crue & groſſiere; puiſque cette matiere ſe trouve inconteſtablement dans la Pyrite martiale,

où cependant, comme je le prouverai plus loin, la terre métallique domine ? C'eſt là-deſſus que l'on trouvera de quoi exercer ſa patience & ſon génie. Quand, par exemple, un quintal de mine de cuivre Pyriteuſe contient un ſixiéme ou ſeulement un ſeptieme de cuivre, & que malgré cela, l'aiman n'agit que très-foiblement, il eſt impoſſible de croire que le réſidu de cette mine ne ſoit uniquement que du fer ; mais quand même la maniere dont l'aiman agit alors ne pourroit pas me ſervir de preuve, puiſqu'en effet il ſeroit difficile de démontrer exactement la proportion qu'il y a entre ſon action & les ſubſtances contenues dans une mine ſemblable, on ne peut pourtant pas nier que les autres Pyrites tant ſulfureuſes qu'arſénicales, ne contiennent toutes la terre ou la pierre brutte, groſſiére & non métallique dont je parle ; & quelle raiſon auroit-on pour dire que les Pyrites cuivreuſes n'en contiennent point, puiſque, eu égard à leurs principales parties conſtituantes, elles ne different aucunement des autres ? On voit donc, qu'indépendamment du cuivre, il y a dans les Pyrites une autre ſubſtance qui empêche l'action de l'aiman.

Comme les expériences que l'on peut faire ſur les Pyrites mêmes ne peuvent décider la queſtion ſur la quantité de cuivre que l'aiman peut ſouffrir dans le fer, ni nous apprendre ſi l'aiman peut indiquer avec certitude la proportion du fer & du cuivre, j'ai imaginé une autre méthode pour découvrir ce que je cherchois ; j'ai allié ces deux métaux par la fuſion en différentes proportions ; & enfin j'ai approché davantage de mon but, quoique je n'aye pas encore pu donner une exactitude arithmétique à mes obſervations. J'ai donc mis à différentes repriſes & en différentes proportions de la limaille de fer, & de la limaille de cuivre, dans des creuſets dont on ſe ſert pour les eſſais de ce dernier métal ; & j'ai trouvé que le fondant compoſé de deux parties égales de flux noir & de verre, d'une partie de borax, & d'une partie de ſel de tartre, ont produit ſur ce mêlange un ſi bon effet, qu'il ne manquoit rien à la ſcorification, & à la fuſion parfaite des régules ou culots. Je ne dirai point ici avec combien de force l'aiman a agi ſur les culots dans leſquels j'avois fait entrer une partie de fer, contre un huitieme, un quart & même une moitié de cuivre ; je ne dirai point non plus qu'y ayant toujours beaucoup de déchet lorſqu'on fait fondre le mêlange de ces métaux, & que comme quelquefois la moitié ou les deux tiers de ce mêlange ſe réduiſent en ſcories, ce déchet doit être principalement attribué au fer ; car j'ai remarqué qu'en employant des petites lames dans mes opérations, & faiſant l'expérience ſur elles ſeules, elles n'ont été que fortement rongées par le fondant, & ne ſont point entrées en fuſion, tandis que le cuivre ſe fondoit avec beaucoup plus de facilité ; on ſçait qu'une portion des métaux mis en fuſion ſe change auſſi, quoique très-lentement, en ſcories ; je me contenterai donc de rapporter ici, & de recommander aux réflexions du Lecteur la ſeule expérience qui ſuit : j'ai fait fondre enſemble à l'aide du fondant dont je viens de parler, un demi-quintal poids d'eſſai de fer, & un quintal & demi de cuivre ; j'ai obtenu un régule très-ſcorifié, qui peſoit un quintal & demi & quatre livres : ſa couleur tiroit aſſez ſur le rouge ; & après

avoir été caffé en petits morceaux de la groffeur environ d'une lentille, un aiman de moyenne grandeur, l'attiroit affez fortement. On voit que dans cette opération les deux métaux enfemble n'ont point eu tout-à-fait un demi-quintal de déchet; & que même fans compter les quatre livres, le déchet ne va pas au-delà d'un demi-quintal; or, quoique ce déchet doive néceffairement être caufé en partie par le fer, quelque peu même qu'on veuille préfumer qu'il y concoure, je veux fuppofer qu'il ne faille l'attribuer qu'au cuivre feul; l'on trouvera toujours dans ce régule une partie de fer contre deux de cuivre; ce qui m'a fait voir avec étonnement que l'aiman fouffre le double de ce métal dans le fer, fans ceffer de l'attirer; & je ne doute prefque point qu'il ne puiffe y en fouffrir encore davantage: cependant je ne puis dire précifément jufqu'à quel point cela peut aller; car en faifant mes expériences, plufieurs caufes ont concouru à en faire manquer une partie.

Pendant que j'étois occupé à les faire, je m'avifai d'examiner en même-tems les autres métaux; & je voulus voir en quelle quantité l'aiman peut les fouffrir dans le fer: comme ces expériences ont fait une fuite d'opérations, j'ai cru devoir en rapporter ici les réfultats.

1°, Il eft impoffible de mettre le fer en fufion à l'aide du fondant que j'ai décrit plus haut, quand même on le placeroit dans le meilleur fourneau à vent; on ne peut le faire entrer en fufion qu'à l'aide d'une calcination & d'une réduction, dans laquelle cependant il y a du déchet que l'on ne doit point comparer avec celui que le cuivre éprouve dans la fufion.

2°, Le fer forme une fcorie noire; & fa noirceur ne change pas fenfiblement, lorfqu'il eft mêlé avec un autre métal, quand même ce métal y feroit en plus grande quantité que lui.

3°, En mettant du plomb & du fer en fufion; ce dernier furnage toujours, & ne s'unit point au premier, à moins qu'on ne lui ait fait perdre auparavant fon état métallique, & qu'il n'eut été changé en terre, préparation dont il n'a pas befoin pour s'unir très-intimement à tous les autres métaux & demi-métaux.

4°, Le fer fe fondant plus difficilement que le cuivre, il fe brule ou fe calcine plus promptement que ce dernier.

5°, Le fer peut contenir autant d'or que de cuivre, & être également attiré par l'aiman.

6°, L'aiman fouffre encore la même quantité d'argent dans le fer.

7°, Le fer s'unit à l'étain, & fait avec lui un régule en petits globules que l'aiman attire très-fortement.

8°, Le fer produit avec le zinc un régule qui reffemble à de l'argent; il eft ductile & malléable, quoique très-dur, & l'aiman l'attire avec affez de force.

9°, Le fer s'unit avec le bifmuth, de façon que le régule aigre, qui réfulte de leur alliage, ne laiffe pas d'être attirable par l'aiman, quoiqu'il tienne beaucoup de la nature du dernier, & qu'il foit même compofé de plus des trois quarts de bifmuth.

10°, L'aiman attire également le fer allié avec une quantité affez confidérable de cuivre jaune pour que la couleur jaune de la maffe puiffe encore s'appercevoir dans le fer.

11°.

11°, L'aiman attire le régule d'arſénic qui a été obtenu par le moyen du fer.

12°, Il attire encore l'arſénic qui a été ſéparé du *miſpikkel* ou de la Pyrite arſénicale, par la ſublimation, & qui s'unit au fer par la fuſion.

13°, Mais il ne ſouffre en aucune façon le régule d'antimoine, allié avec le fer; cependant j'ai tenté toutes ſortes de voies pour faire ceſſer cette antipathie: il faut en dire autant du *lapis de tribus*, quoique d'ailleurs il ſe métalliſe avec le fer, ce qui me paroît très-ſurprenant. Comme quelqu'un pourroit avoir envie de calculer les proportions du fer avec les métaux & les demi-métaux, relativement à l'action de l'aiman, j'ajouterai que l'expérience m'a fait connoître qu'un quintal de fer & un quintal d'étain, donnent un régule d'un quintal & demi; quatre quintaux de biſmuth & un quintal de fer, donnent un régule de quatre quintaux & un quart; un quintal de fer avec quatre quintaux de régule d'antimoine martial donnent un culot ou régule de quatre quintaux.

Le loup gris du regne minéral, c'eſt-à-dire, l'antimoine, nous fournit une ſeconde preuve de l'univerſalité du fer dans la Pyrite: ſon ſoufre dévore ce fer de même que le fer préparé; il ſe dégage du nouveau régule lorſqu'on y joint des ſels convenables, autant que peut le permettre l'état de pouſſiére dans lequel eſt le fer de la Pyrite après que le ſoufre en a été dégagé. Il eſt certain que l'antimoine agit plus facilement ſur des pointes de clous rougies qui laiſſent par-tout des interſtices entre elles que ſur des parties ferrugineuſes qui ſont appliquées fortement les unes aux autres, qui peuvent même, comme dans le réſidu que l'on retire des cornues après la ſéparation du ſoufre, avoir eſſuyé un feu trop violent & s'être liées enſemble par un commencement de fuſion. A l'égard des Pyrites très-chargées de cuivre, elles donnent moins de terre métallique ferrugineuſe quand on les traite avec de l'antimoine, à proportion que le cuivre y domine; & quand ce métal l'emporte juſqu'à un certain point, on ne trouve pas que cette terre ſe diſtingue de celle qui réſulte de l'opération dans laquelle l'antimoine a été joint avec du cuivre tout pur, & on ne voit point qu'il ait trouvé dans ce métal une ſubſtance plus inflammable que dans le fer. Cependant il eſt rare que la terre métallique ferrugineuſe puiſſe ſe cacher entiérement dans cette opération; elle ſe manifeſte toujours par d'autres voyes: outre cela, les Pyrites où le cuivre domine au point d'abſorber entiérement le fer, ſont les plus rares de toutes.

La vitrioliſation des Pyrites peut en troiſieme lieu nous faire voir avec la derniere évidence que le fer ſe trouve dans toutes les Pyrites. Elles donnent toutes du vitriol comme toutes contiennent du ſoufre, à l'exception du *miſpikkel* ou de la Pyrite arſénicale quand elle eſt parfaitement pure & ſans mêlange d'aucune autre Pyrite. Il ne faut point ſe laiſſer induire en erreur par la diſtinction des Pyrites en ſulfureuſes & vitrioliques; j'ai déja fait voir qu'elles ne different point les unes des autres, & il n'eſt queſtion ici que de leurs parties conſtituantes & non pas de leur qualité & de leurs dégrés d'utilité: il en eſt de ces Pyrites comme du raiſin; en

le pressant, on obtient d'abord un jus doux comme du sucre, & même un vrai sucre, lorsqu'on fait évaporer & épaissir ce jus encore récent ; en le faisant fermenter il se change en vin, & la distillation peut en tirer une liqueur grasse & inflammable comme du soufre, c'est-à-dire, de l'esprit-de-vin : or, il ne s'ensuit point de-là, que parce qu'il y a une substance grasse & douce dans le moût, & une substance inflammable dans le vin, on doive regarder ces deux substances comme des parties constituantes qui existoient à la fois dans le raisin : l'une est un nouveau produit de l'autre ; & il est aussi impossible de tirer de l'esprit-de-vin du moût, sans qu'il ait auparavant été changé en vin, que d'en faire du vinaigre. Il est vrai que le soufre est dans la Pyrite ce qu'est le jus dans un fruit ; cette substance grasse qui fait son essence s'y trouve comme une partie constituante, qui pour être produite, n'a pas besoin du concours d'aucune autre matiere, pas même de l'air ou de l'action destructive du feu ; & pour l'obtenir on n'a besoin que d'une chaleur suffisante pour le séparer du minéral qui le contient : le vitriol au contraire est un nouveau produit ou une substance qui n'est point contenue formellement dans la Pyrite, elle ne s'y trouve que par parties, ou peut-être ne s'y trouve-t-il qu'une seule partie ; par conséquent, elle n'y existe que potentiellement, c'est-à-dire, qu'elle ne se forme que par la destruction de la Pyrite, par la décomposition de quelques-unes de ses parties, par la combinaison de quelques autres, & peut-être même par le concours de la matiere dont l'air est composé & des particules du feu extérieur. Car quoiqu'il y ait des Pyrites, qui, si on les jette dans l'eau aussi-tôt après qu'elles ont été calcinées, donnent du vitriol, ce qui arrive aussi au vitriol mêlé d'alun qu'on tire de la calamine ; cependant la plûpart des Pyrites demandent après leur calcination à être exposées à l'air ; enfin, toutes, après avoir été lavées une ou plusieurs fois, se vitriolisent de nouveau par le contact de l'air ; & même ce contact seul suffit pour produire du vitriol dans quelques-unes de ces Pyrites, sans que l'on en ait dégagé le soufre, ou sans qu'elles ayent été calcinées ou grillées auparavant.

De même que le vin ne contient plus la partie grasse & sucrée qu'il avoit étant dans l'état de moût, ou du moins comme il la perd de plus en plus, de même aussi la Pyrite perd son soufre en se vitriolisant. De plus, soit que le vitriol ait été tiré tout formé de la terre, soit qu'on le trouve dans des endroits où il a été porté par les eaux qui après avoir passé par-dessus des Pyrites détruites, l'ont déposé sur les parois des souterreins des mines où il a formé des especes de stalactites ou de concrétions salines ; soit enfin qu'il ait été obtenu par le travail des hommes dans les atteliers, il est toujours ou purement ferrugineux, ou cuivreux ou hermaphrodite, c'est-à-dire, composé des deux premieres especes. Le vitriol martial est d'un verd de mer, & d'un goût douceâtre ; le vitriol cuivreux est bleu, & d'un goût acerbe & propre à causer des nausées ; celui qui est mêlangé, dérobe aisément à la vue la substance cuivreuse qu'il contient, mais on lui trouve toujours un goût désagréable, lors même que le vitriol martial y domine. A l'égard du vitriol blanc qui doit être regardé comme un

vitriol de la troisiéme espece, je me réserve d'en parler dans le Chapitre où je traiterai de la formation du vitriol. En un mot, tous les vitriols en général sont composés de l'acide minéral le plus fort, qui tire son origine du soufre ou de l'air, & d'une terre métallique qui est toujours ou ferrugineuse ou cuivreuse, ou l'une & l'autre à la fois, quoique dans des proportions différentes souvent très-inégales. C'est par cette raison que l'on ne doit point mettre dans la classe des véritables vitriols, ce que l'on appelle *vitriols d'argent, vitriols de plomb*, &c, puisqu'ils sont faits par l'acide nitreux, ou l'acide du vinaigre, &c.

A l'égard du vitriol qui est purement cuivreux, on aura beaucoup de peine à le trouver dans les atteliers de la nature; car quoiqu'on puisse à l'aide du fer précipiter du cuivre très-pur des eaux que l'on appelle *cémentatoires*, qui se trouvent en Hongrie & dans d'autres pays, & que l'on auroit plus de raisons d'appeller eaux cuivreuses, il ne s'ensuit pas pour cela que ces eaux contiennent du cuivre plus pur que les Pyrites qui ne peuvent point produire de vitriol par elles-mêmes, à moins de contenir une certaine portion de fer; & quand on veut obtenir un vitriol cuivreux parfaitement pur, il faut le faire avec du cuivre de rosette ou par d'autres voies artificielles, ou il faut le séparer avec la plus grande précaution, d'un vitriol mêlangé. Le vitriol de cette troisieme espece est celui qu'on trouve le plus communément dans les mines: que l'on prenne du vitriol d'Eisleben ou du vitriol romain, on y trouvera toujours des vestiges de cuivre: les vitriols que l'on appelle natifs, & que l'on trouve dans les mines sous la forme de glaçons, de stalactites, & d'incrustations, aussi bien que ceux que l'on tire artificiellement des Pyrites, prouvent par leurs essais & surtout lorsqu'on en fait la séparation avec intelligence, qu'ils ne sont jamais entiérement dépourvus de cuivre, lors même qu'ils paroissent simplement ferrugineux à la vûe. Cependant il ne faut pas croire pour cela que le vitriol de la premiere espéce soit si rare qu'on ne puisse le trouver qu'à Almerode en Hesse; en effet, quoique les Pyrites que nous avons coutume d'appeller sulfureuses & vitrioliques, contiennent ordinairement au moins quelques traces légères de cuivre, & quoique dans la vitriolisation du fer, il soit impossible que le cuivre qui lui est intimement uni ne soit point attaqué & même enveloppé avec lui, on peut cependant obtenir une portion assez considérable d'un vitriol purement martial à l'aide d'une évaporation lente faite avec précaution, & par la crystallisation.

Je pourrois rapporter ici en quatrieme lieu, les essais que l'on fait ordinairement sur les Pyrites cuivreuses, & sur les mines de cuivre, pour voir combien elles contiennent de ce métal. On obtient dans ces opérations un régule ou culot que l'on nomme *cuivre noir*; & l'opinion du vulgaire est que sa couleur qui est noire en effet, vient tantôt du fer, tantôt du plomb, comme aussi du soufre, de l'arsénic & du *speiss*, ou, suivant l'expression ordinaire, d'une *substance étrangere*, c'est-à-dire, d'une substance qu'on ne connoît point. Le soufre peut y contribuer en quelque chose; car l'expérience m'a fait voir qu'il ne se dégage que très-difficilement du cuivre. L'arsénic pourroit encore y contribuer, vû qu'il a de la disposition

à s'unir au soufre, qui d'ailleurs n'est presque jamais entiérement dépourvû d'arsénic dans les mines de cuivre. A l'égard du plomb, on doit sans doute lui attribuer cet effet dans le cuivre, sur-tout lorsque sa mine est entre-mêlée de mine de plomb, ou lorsqu'on a employé pour faire le cuivre noir, des mattes pour la formation desquelles on s'est servi du plomb. On doit en dire autant du fer, sur-tout puisqu'on voit clairement que la mine de cuivre se trouve souvent dans une gangue ou matrice ferrugineuse, ou dans une véritable mine de fer dont il ne peut jamais être entiérement dégagé. Mais jusqu'ici on n'a point encore assez examiné si ce n'est pas sur-tout le fer, ou du moins s'il n'est pas toujours pour quelque chose dans la couleur du cuivre noir; & par conséquent si les mines de cuivre, même celles qui sont les plus pures ou qui ont été le plus soigneusement dégagées de toutes matieres étrangeres, ne participent point par elles-mêmes & par leur mixtion de la nature du fer. Il y a des mines de cuivre dans le monde, telle qu'est la fameuse mine de Falhun en Suéde, où le minerai est une mine de cuivre toute pure ou du moins fort éloignée de toute espece de mine de plomb; malgré cela ce minerai donne non-seulement du cuivre noir, mais encore ce cuivre ressemble à tous égards à celui qui a été travaillé dans nos fonderies avec du plomb. Il faut encore faire attention qu'il n'y a point uue si grande affinité entre le plomb & le cuivre, qu'entre le cuivre & le fer; il est même probable que le plomb, à cause de sa volatilité, ne resteroit pas le dernier dans la séparation du cuivre; au contraire, on sçait qu'il s'en sépare aisément; & qu'on fait fondre exprès du plomb avec le cuivre, afin de le purifier entiérement, & pour en tirer les métaux qui ne s'en sépareroient point par eux-mêmes, tels que sont l'argent & le fer. Mais qu'est-il besoin d'autre preuve? L'action de l'aiman suffit toute seule pour prouver ce que j'avance: je n'ai pas encore trouvé de mine de cuivre qui n'en fût attirée après avoir été auparavant préparée & disposée pour cela.

Je pourrois en cinquiéme lieu tirer encore une preuve de la scorification des mines de cuivre. En effet, dans les essais que l'on en fait pour voir combien elles contiennent d'argent, la scorie est toujours d'une couleur obscure ou noirâtre; sans le fer, ne voit-on pas qu'elle seroit de couleur de foie, c'est-à-dire, d'un brun rouge ou même d'un rouge clair, tel qu'est la couleur naturelle du cuivre; car quoique le plomb dont on a un besoin indispensable pour la scorification, entre nécessairement dans le mêlange, il ne pourroit point détruire entiérement la couleur du cuivre; de même que dans les scories de la Pyrite martiale, il ne peut point entiérement détruire la couleur noire qui caractérise le fer, quoiqu'en la rendant un peu plus claire, il fasse qu'elle tire sur le brun. Mais j'aime mieux m'appuyer ici de la vitrification que j'ai faite dans un fourneau de verrerie & sans employer aucun fondant: la mine de cuivre, les Pyrites ordinaires, celles qui sont purement sulfureuses aussi bien que celles qui ne sont qu'arsénicales, produisent communément, de même que la blende, un verre noir & opaque.

CHAPITRE VII.

Du cuivre contenu dans la Pyrite.

Le cuivre eſt, ſans contredit, après le fer, la terre métallique que l'on doit chercher & que l'on trouve principalement dans la Pyrite. Ce minéral n'eſt jamais ſans fer ; il eſt ſouvent ſans cuivre ; mais après le fer, c'eſt le cuivre qu'il affectionne le plus ; auſſi le cuivre eſt-il de tous les métaux celui qui a le plus d'affinité avec le fer ; je crois qu'on pourra s'en convaincre par les obſervations ſuivantes.

1°, Il eſt vrai que juſqu'ici nous n'avons point d'expérience qui nous faſſe voir que le fer puiſſe ſe changer en cuivre. En effet, il y a longtems qu'on eſt détrompé ſur le compte du fameux cuivre de cémentation de Neuſol & de Smolnitz en Hongrie *, que M. Lœhneiſſ a auſſi trouvé au Ramnelſberg dans le Hartz, & qui a été très-artiſtement imité par feu M. Heinemann, Inſpecteur des fonderies de Bottendorf en Thuringe : j'en ai moi-même trouvé dans la mine d'étain d'Altemberg. Perſonne ne croira aujourd'hui que ces eaux changent le fer en cuivre ; mais le cuivre qu'on obtient a été ſimplement précipité par le fer. *Lœhneiſſ*, Traité des mines, page 332. *Tollii Epiſtol. Itinerar. V. p.* 192. *Wedelius in Ephemerid. naturæ Curioſor. decas* I. *ann.* VI. & VII. 1673 & 1676. A l'égard de ce qu'on dit de la Pyrite arſénicale d'Ohlſten en Suéde, & de celle qui ſe trouve dans la mine de Gothe-Gruffwan en Weſtmanie, que l'on prétend ſe changer totalement en cuivre, après avoir été expoſée pendant quelques années aux impreſſions de l'air ; il y a lieu de croire que le fait eſt faux, ou qu'on s'explique mal. Voyez *Leopoldi Epiſtola de itinere Suecico, pag.* 82. Cependant je crois que s'il étoit poſſible qu'il ſe fît une tranſmutation des métaux imparfaits, elle auroit lieu entre le fer & le cuivre plutôt qu'entre les autres métaux. Au reſte, ſans recourir à l'alchymie ni à la pierre philoſophale qui ſont une choſe toute différente, je dirai qu'il eſt facile & même que c'eſt un ſecret aſſez connu actuellement que d'obtenir de l'or & de l'argent des métaux imparfaits, quoiqu'ils n'en continſſent point auparavant, & quoiqu'on n'y en ait point ajouté.

2°, Le cuivre ainſi que le fer eſt le métal le plus commun, non pas relativement à l'eſtimation des hommes qui met encore le plomb au-deſſous de lui, mais relativement à la quantité qu'on en trouve dans le ſein de la terre. En effet, il n'y a gueres de filon, ſoit de mine de plomb, ſoit

* On trouve en Hongrie, dans un endroit nommé Neuſol & Herrengrund, ainſi qu'à Smolnitz, au pied des monts Krapacks, des ſources d'eau ſi chargées de vitriol cuivreux, qu'en faiſant tremper de la vieille ferraille dans cette eau, il ſe précipite une grande quantité de cuivre très-pur. Ce cuivre ainſi obtenu, s'appelle *Cuivre de cémentation*, & les eaux dont on l'obtient, s'appellent *Eaux cémentatoires*. Il s'en trouve de cette eſpece, quoique moins riches en cuivre, en pluſieurs endroits de l'Europe ; il y en a dans le Lyonnois, près de S. Bel, &c.

de mine d'étain, ſoit même de métaux précieux, qui ſoit entiérement dépourvu de cuivre; au contraire, on trouve des veines ou des filons qui ne ſont composés que de mine de cuivre pure, & qui ne contiennent abſolument aucune autre ſubſtance minérale. Puiſque la mine de cuivre peut ſe trouver ſans mêlange de tout autre mine, & puiſque les autres ne peuvent gueres ſe trouver ſans elle, on ne peut ſe diſpenſer de reconnoître qu'elle eſt très-commune.

3°, Dans les Pyrites, le ſoufre fait avec le cuivre une combinaiſon qui reſſemble à celle que le ſoufre fait avec le fer, excepté que le jaune de la premiere eſt un peu plus vif, & que celui de la derniere eſt un peu plus pâle. Parmi toutes les autres mines, il n'y en a point qui reſſemble en cela aux Pyrites, quoique d'ailleurs elles puiſſent avoir des reſſemblances entre elles: le ſoufre, par exemple, mêlé avec du plomb, ou le ſoufre mêlé avec le régule d'antimoine, ou le ſoufre combiné par l'art avec l'étain, produit des combinaiſons qui ſe reſſemblent aſſez entre elles, mais elles ont très-peu de rapport avec les Pyrites: le mercure combiné avec le ſoufre, efface par ſa couleur pourpre l'éclat de tous les autres métaux ainſi minéraliſés; car je ne parle point ici de ceux qui ſont minéraliſés d'une autre maniere; ſans cela, il faudroit donner la préférence à la mine d'argent rouge qui n'eſt pas tant minéraliſée par le ſoufre que par l'arſénic, & peut-être même faudroit-il préférer les belles fleurs de cobalt, qui cependant ne contiennent rien dont on puiſſe tirer parti.

4°, Il eſt vrai que la mine de cuivre ſe dégage plus difficilement que le fer du ſoufre qu'elle contient; & qu'elle s'unit plutôt avec lui par un commencement de fuſion; cependant on peut l'en ſéparer par un grillage lent & modéré; on peut même obtenir ce dégagement aſſez facilement en joignant au minerai une terre difficile à fondre de la nature du quartz ou de la blende, ce qui empêche qu'elle ne commence à ſe fondre & à ſe pelotonner.

5°, Ces deux métaux ſe combinent l'un & l'autre de la même maniere avec le ſoufre par la voie de la cémentation; avec cette différence ſeulement que le cuivre en eſt plus intimement pénétré, & le retient en plus grande quantité & plus long-tems. Au reſte, ces deux métaux forment avec le ſoufre une combinaiſon ſemblable à de la ſuie ou de la rouille; au lieu que les métaux blancs & les demi-métaux traités de cette façon, prennent la forme d'une mine de plomb, de l'antimoine, & par conſéquent ſont mis dans l'état d'une vraie mine.

6°, Tous les métaux imparfaits peuvent être brulés ou calcinés ſans qu'il ſoit beſoin pour cela d'addition pour faciliter cette opération; ou plutôt, en perdant leur état métallique, ils peuvent être changés en terre; mais aucun d'eux ne ſubit ce changement avec autant de facilité que le fer & le cuivre. Stahl, dans ſon *Specimen Becherianum*, croit que cette opération ſe fait plus promptement encore ſur le cuivre que ſur le fer; mais je ne crois pas que l'un l'emporte en cela ſur l'autre; car quoique mes expériences ne me mettent point en état d'avancer le contraire, je vois toujours que ces deux métaux ſe réduiſent en écailles en très-

peu de tems quand on ne les expose pas tout d'un coup au feu le plus violent ; que ces écailles mettent obstacle à la fusion ; que le feu le plus violent ne peut leur rendre leur état métallique sans le concours d'un fondant, & que l'action du feu les change enfin en scorie ou en verre. Ce que je viens de dire sur la prompte exposition à un feu violent a encore lieu pour les autres métaux, & sur-tout pour le plomb & l'étain.

7°, De tous les métaux, il n'y a que le fer & le cuivre qui se changent en un véritable vitriol ; & cela avec la plus grande ressemblance & avec une grande conformité pour la couleur bleue & verte de leurs vitriols.

8°, On voit par ce dernier phénomene, que ces deux métaux doivent avoir le même tissu, & qu'ils sont également disposés à se combiner avec le sel acide minéral le plus puissant, soit qu'il tire son origine du soufre, soit qu'il la tire de l'air ; il est vrai que le fer saisit cet acide plus avidement que le cuivre, & que l'on doit conclure de-là que le tissu du cuivre est plus compacte que celui du fer, c'est-à-dire, que le cuivre est déja plus éloigné que le fer de la nature de sa terre grossiere, & que sa *métallicité* a déja été plus exaltée.

9°, Ces deux métaux s'accordent encore très-bien ensemble dans le même vitriol, & quoiqu'une évaporation que l'on aura faite avec attention puisse séparer le vitriol cuivreux d'avec le vitriol martial, de la même maniere que l'on peut séparer les uns des autres tous les sels saturés, cependant le cuivre ne quitte presque jamais entiérement le fer quand il s'est une fois combiné avec lui.

10°, Après le fer, le cuivre est de tous les métaux le plus difficile à fondre.

11°, Il est aussi le plus dur après le fer, & c'est par cette raison qu'au défaut de celui-ci, les Anciens s'en servoient pour faire des sabres & d'autres armes : on montre encore une épée dont la lame est de cuivre, dans le cabinet du Roi de Suéde à Stockholm, & on en a souvent trouvé de semblables dans les tombeaux des Anciens. Voyez *Elvii & Benzelii schediasma de re metallica Sueco-Gothorum, pag.* 14.

12°, L'or fixe son séjour, & se produit principalement dans ces deux métaux ; cependant c'est plus communément dans le cuivre que dans le fer.

13°, Après le fer, c'est le cuivre qui a le plus de peine à s'amalgamer avec le mercure ; au lieu que l'or & l'argent y sont très-disposés, ainsi que le plomb, l'étain & le zinc.

14°, L'aiman soufre dans le fer le cuivre plus volontiers & en plus grande quantité qu'aucun autre métal.

15°, Je ne citerai point ici le vitriol hermaphrodite des Alchymistes ; je ne suis point dans l'usage de m'en rapporter à leurs discours : si je leur demandois ce qu'ils entendent par-là, je craindrois qu'ils ne me fissent quelque réponse inintelligible.

Cela posé, on aura fort peu de peine à concevoir, même *à priori*, que le cuivre doive naturellement, dans les Pyrites, accompagner le fer avec qui il a tant d'analogie ; & l'on trouvera ensuite, *à posteriori*, c'est-à-dire, par l'analyse

des Pyrites mêmes, que cette conjecture eſt bien fondée. Cependant comme le cuivre ne ſe trouve point dans toutes les Pyrites, & comme quelques-unes contiennent du fer tout pur, on ne peut point regarder le premier de ces métaux comme une partie conſtituante de ce minéral, qui lui ſoit auſſi eſſentielle que le fer. Au reſte, comme il eſt fort ordinaire de trouver accidentellement du cuivre dans les Pyrites, & comme il n'y en a que très-peu qui en ſoient entiérement dépourvues; de plus, comme pluſieurs Pyrites contiennent une quantité de ce métal qui va quelquefois juſqu'à faire la moitié de leur volume, on doit ſans contredit accorder au cuivre le premier rang après le fer. Cependant il eſt permis à ceux qui voudront ôter les mines qui renferment une ſi grande quantité de cuivre de la claſſe des Pyrites, d'en former une eſpece particuliere, & de regarder enſuite ce métal, non comme une ſubſtance accidentelle, mais comme une partie conſtituante des mines de cette nouvelle claſſe. Mais il faut éviter de tomber dans la faute des Anciens, qui n'ont connu & cherché que du cuivre dans la Pyrite, ou du moins qui n'ont jamais fait mention du fer qu'elle contient: n'ayant eu en vue que le cuivre dans ce minéral, ils n'ont pas ſeulement daigné examiner avec ſoin celles qui n'en donnoient que peu ou point du tout; ils voyoient pourtant qu'on en avoit un beſoin preſque indiſpenſable pour la premiere fonte, ce qui auroit dû réveiller leur attention. Au moins eſt-il certain que je n'ai pu trouver aucun paſſage dans les Naturaliſtes Grecs & Romains, tels que Dioſcoride, Pline, Gallien, &c, où il ſoit queſtion du fer contenu dans la Pyrite.

C'eſt auſſi pour cela que parmi tous les noms qui ont été donnés au vitriol, il n'y en a pas un ſeul qui ait rapport au fer: on l'appelle toujours *chalcantum*, *chalcitis*, *Cuperoſa* ou *Cupri roſa*, &c, & ce n'eſt pas ſeulement parmi les Grecs & les Latins que l'on a privé le fer de la part qui lui appartient dans le vitriol; on en a fait autant en Allemagne, & on y donne encore aujourd'hui à tous les vitriols en général, & ſur-tout à celui qui contient le plus de fer, le nom de *Kupfer Waſſer*, eau cuivreuſe; ou, ce qui revient au même, de *Couperoſe*. Cependant Canéparius admet un vitriol ferrugineux; mais il eſt bien éloigné de penſer qu'on le tire de la Pyrite: on ne peut le faire, ſelon lui, qu'avec du fer tout formé; auſſi lui donne-t-il le nom de *Vitriolum Chymicum*, dénomination qui eſt de ſa façon, & qui indique que ce vitriol eſt un produit de l'art: il enſeigne la maniere de le faire, comme ſi la nature ne pouvoit point le former ſans le ſecours de l'induſtrie humaine. Voyez *Caneparius de Attramentis*, *Deſcript. III. Cap.* 14. En liſant Minderer dans ſon Traité *de Chalcantho*, qui eſt écrit avec beaucoup d'emphaſe, il ſembleroit qu'il n'y a jamais eu de vitriol de Mars au monde, quoique cet Auteur ait principalement en vûe l'uſage médicinal & chirurgical du vitriol; il auroit mieux valu qu'il eût donné la place que ſes longues diſcuſſions ſur le *Miſy* & le *Sory* occupent dans ſon livre, à des recherches exactes ſur la nature du vitriol.

Par la ſuite, lorſque quelques Modernes ont fait mention du vitriol martial natif, ils en ont ordinairement parlé comme d'une choſe accidentelle & très-rare; & perſonne ne s'eſt aviſé de le regarder comme une

ſubſtance

ſubſtance eſſentielle & très-commune ; quelques paſſages même que l'on pourroit citer en leur faveur ne font qu'augmenter l'incertitude & la confuſion ; quelques-uns des noms qu'ils donnent à la Pyrite ſuffiſent pour faire voir que leurs idées ſur cette matiere n'étoient point nettes ; ils ſe ſervent du terme de *Chalco-Pyrites*, Pyrite cuivreuſe, ce qui ſembleroit ſuppoſer qu'ils ont connu le *ſydero-Pyrites*, ou la Pyrite ferrugineuſe ; mais perſonne n'en donne une définition exacte. Ne pourroit-on pas croire également qu'ils ont oppoſé à la Pyrite cuivreuſe, c'eſt-à-dire, à la Pyrite métallique, une Pyrite non métallique, c'eſt-à-dire, une pierre commune, dure, & propre à faire du feu, tel que le caillou, la chalcédoine & d'autres pierres ſemblables, que l'on appelle auſſi quelquefois *Pyrites* en latin, en y joignant l'épithete *igniarius*. Lorſque Geſner cite Hermolaus Barbarus qui dit : *Pyritam quoque ſunt qui ſyderitam vocant*, il ne fait aucune remarque ſur ce paſſage ; par conſéquent on ne ſçait ſi par *ſyderita* il n'entend point la vraie mine de fer, qui ſouvent donne des étincelles lorſqu'on la frape, & à laquelle par cette raiſon on pourroit donner le nom de *Pyrites* ; mais Geſner, à qui d'ailleurs on ne peut conteſter du mérite, a ſouvent copié Agricola fort inconſidérément. Encelius dans le Chapitre vingtiéme du Traité *de Rebus metallicis*, fait eſpérer qu'en parlant de la Pyrite de couleur de fer, il donnera la deſcription & la nature de la Pyrite martiale ; mais de tout ſon étalage, il n'en réſulte que quelques mots vuides de ſens, & une confuſion d'idées nuiſible à ceux qui veulent s'inſtruire, & inſupportable pour ceux qui ſont déja inſtruits. Comment l'excuſer quand on voit que dans le titre d'un article il promet de traiter de la Pyrite martiale, & que dans l'article même, il parle de la mine de fer ? En un mot, on a toujours donné trop au cuivre, & trop peu au fer ; & s'il y a quelque choſe qui puiſſe faire excuſer à cet égard les Anciens, c'eſt qu'ils ont ſuivi trop ſcrupuleuſement les ſentimens de leurs prédéceſſeurs, & que quelques Auteurs qui auroient dû examiner cette matiere, n'ont connu dans les endroits où ils vivoient que des Pyrites cuivreuſes, dans leſquelles cependant le fer ne peut point demeurer totalement caché.

Au reſte, il n'eſt pas douteux que le cuivre eſt un des principaux objets dans l'Hiſtoire Naturelle de la Pyrite, ſoit que l'on conſidere le lieu où il ſe trouve, ſoit que l'on faſſe attention à la quantité que les Pyrites en contiennent, ſoit que l'on regarde l'étendue & la groſſeur de ſes filons. A l'égard des endroits où l'on rencontre le cuivre, on aura de la peine à trouver une mine telle qu'elle puiſſe être, qui ſoit tout-à-fait dépourvue de mine de cuivre ; du moins je ſuis en état de prouver ce que j'avance, par toutes celles qui s'exploitent en Miſnie. On a découvert ce métal dans tous les pays du monde où on a eu occaſion de s'occuper du travail des mines : en Suéde, en Norwége, en Ruſſie, en Hongrie, au Japon, en Eſpagne, & en une infinité de provinces d'Allemagne ; on trouve ce métal dans toutes les eſpeces de pierres & de terres ; dans l'ardoiſe, dans la pierre à chaux, dans le quartz, dans le ſpath, en un mot, dans les roches les plus dures & les plus tendres. Cependant il paroît que les Pyrites contenues dans des pierres argilleuſes & calcaires ſont pour

l'ordinaire entiérement ferrugineuſes; & l'on doit au contraire chercher les Pyrites cuivreuſes, tant celles qui ſont riches, que les pauvres, dans le quartz, dans le ſpath, dans l'ardoiſe & dans d'autres pierres ſemblables.

La Pyrite cuivreuſe ou la mine de cuivre ſe trouve à différentes profondeurs: j'ai déja remarqué plus haut qu'en certains endroits on en rencontre de la meilleure eſpece, pour ainſi dire, à la ſurface de la terre; cependant il eſt aſſez rare de les y trouver; mais pour lors, comme on peut juger, ne ſont-elles pas auſſi abondantes qu'à une certaine profondeur. En d'autres endroits & même plus fréquemment, on les trouve à des profondeurs conſidérables; il ſuffit de citer ici pour exemple la fameuſe mine de Falhun en Suéde. J'ai pendant très-long-tems fait des réflexions pour ſçavoir ſi les Pyrites contiennent plus de cuivre & moins de fer, en raiſon de la profondeur où on les trouve: je ne me ſuis point propoſé cette queſtion dans la vue de ſçavoir ſi le fer ſe change en cuivre, comme quelques Auteurs l'ont avancé ſans preuve. En effet, il n'eſt pas plus probable que cela puiſſe ſe faire, qu'il l'eſt que la blende ſe change en mine de plomb; cependant il y a encore cette différence entre la Pyrite & la blende, que le cuivre ſe trouve en effet ſouvent dans la premiere, & quelquefois même en une quantité aſſez conſidérable; au lieu que la blende ne contient jamais de plomb: mais je me réſerve de parler de cette matiere dans un autre endroit. Je ne me ſuis point fait cette queſtion non plus dans l'intention de ſçavoir ſi à des profondeurs conſidérables & avec les filons capitaux on trouve des Pyrites ſemblables à celles que l'on a rencontrées près de la ſurface, c'eſt-à-dire, jointes avec les vénules ou avec les plus petits rameaux qui partent de ces mêmes filons ou troncs. En effet, comme les Pyrites qu'on trouve dans nos cantons, près de Hohenbircken, à la profondeur de 300 toiſes, reſſemblent exactement & par leur figure & par la quantité de métal qu'elles contiennent, à celles que l'on a trouvées plus près de la ſurface; & comme il y a toute apparence qu'on en trouveroit de pareilles à une plus grande profondeur ſi l'on pouvoit épuiſer les eaux qui inondent actuellement les ſouterreins de cette mine, quoique les réſervoirs ou puiſards ſoient preſque une fois plus profonds que les endroits où l'on a travaillé, je pourrois par cet exemple, & par pluſieurs autres trouver la ſolution de ma queſtion, ſi je ne la propoſois pas dans un autre point de vûe: je veux donc ſeulement ſçavoir ſi la Pyrite ordinaire que l'on a coutume d'employer dans ce pays pour faire du ſoufre & du vitriol, dont on ſe ſert pour faciliter la formation de la matte, & dont la partie métallique n'eſt preſque que du fer, diminue en s'enfonçant dans la terre; c'eſt-à-dire, ſi ſes filons deviennent plus foibles à meſure qu'ils deſcendent plus avant dans le ſein de la terre, ou ſi, ſemblables aux filons de mine de plomb & de mine de cuivre, que cette Pyrite accompagne ordinairement par le haut, ſes filons augmentent & deviennent plus conſidérables en s'enfonçant. Je ne citerai ici que l'exemple de la mine de cuivre Pyriteuſe; on ſçait qu'elle augmente de volume à meſure qu'elle s'enfonce: ſi la Pyrite martiale qui

accompagne ordinairement cette mine, & qui même quelquefois fait seule le commencement de son filon se perdoit à mesure que l'autre augmente, on pourroit conjecturer par-là avec assez de vraisemblance, que le cuivre & le fer ont une parfaite analogie, ou du moins qu'il y en a beaucoup entre eux, relativement aux terres métalliques qui font la base de l'un & de l'autre, & par conséquent on pourroit croire que ces deux métaux ne different entre eux que par les degrés & le tems de leur coction, de leur maturation & de leur exaltation, ensorte que les parties de leurs terres métalliques, qui dans la Pyrite ferrugineuse n'auroient pu devenir que du fer, eussent été plus perfectionnées dans les Pyrites cuivreuses, & eussent été changées en cuivre, par les circonstances qui ont pû concourir à les élaborer, à les mûrir & à les perfectionner.

Cependant il ne faut point que cela fasse donner dans la chimere de quelques Alchymistes, qui, parce qu'ils ont eu quelquefois le bonheur de réussir dans quelques-unes de leurs opérations, se croyent initiés dans tous les secrets de la nature, pensent pouvoir expliquer toutes ses opérations par les leurs, & s'imaginent que les métaux contenus dans les mines, lorsqu'ils ont déja pris une forme déterminée, & quand ils ont acquis de la consistence & de la solidité comme l'argent qui est dans la mine de plomb, l'or qui est dans la Pyrite, &c, peuvent encore s'accroître & augmenter de volume. Je ne disconviens point que hors des mines les métaux ne puissent s'ennoblir, ou s'améliorer, ou que les métaux parfaits ne puissent s'accroître; mais dans le cas dont il s'agit, on établit un principe sans le prouver; & même il est fort naturel de présumer qu'un semblable mouvement interne ne pourroit s'opérer sans la décomposition de toute la combinaison de la mine; & les décompositions qui arrivent continuellement aux mines ne contribuent jamais à leur amélioration, mais à leur destruction ou à leur détérioration.

On est d'autant plus autorisé à conjecturer que les Pyrites cuivreuses & martiales ont une origine commune, & sur-tout que les premieres doivent leur origine aux dernieres, que nous voyons rarement les Pyrites cuivreuses se trouver dès la surface de la terre & précisément au-dessous de la terre végétale, tandis que les Pyrites martiales non-seulement s'y trouvent très-souvent, & se rencontrent par couches, par amas & par lits immenses; mais encore deviennent peu à peu accompagnées de Pyrites cuivreuses: cependant ces circonstances ne suffisent point pour décider la question. Afin de pouvoir prononcer sur cette matiere, il faudroit que l'on observât & que l'on examinât bien la nature des lieux profonds de la terre. On ne peut point douter qu'il ne se trouve des Pyrites martiales dans les lieux les plus profonds & même au centre de notre globe; en effet, comme dans la partie supérieure de la terre, que nous avons à peine effleurée, il y a eu des causes qui ont empêché que la nature ne portât la minéralisation des Pyrites au-delà du fer, il peut y en avoir eu également qui ont produit ce même effet dans l'intérieur du globe. Mais je parle ici des filons de mines dont l'extrémité supérieure est composée de Pyrites, qui quelquefois se montrent dès la surface de la terre. Jusqu'ici je ne connois

à leur ſujet que deux opinions, & je ne ſçais point encore en faveur de laquelle je dois me déclarer. Quelques Minéralogiſtes prétendent qu'à meſure que la Pyrite ordinaire, c'eſt-à-dire, la Pyrite martiale vient à ſe perdre ou à diminuer, la Pyrite cuivreuſe ou la mine de cuivre prend ſa place & s'augmente. La choſe eſt poſſible, & je la crois très-probable ; mais il faut conſidérer qu'une profondeur de quelques centaines de toiſes où nous pénétrons à peine & même aſſez rarement dans nos travaux ſur les mines, ne ſuffit point pour décider cette queſtion ; outre cela, je n'ai point encore pu obtenir des deſcriptions aſſez exactes des mines que l'on exploite dans les pays étrangers. D'autres perſonnes m'ont aſſuré que les Pyrites ſe perdent quelquefois en s'enfonçant, mais qu'elles ſe retrouvent par la ſuite, & que par conſéquent leurs alternatives ont lieu dans la profondeur auſſi bien que dans la partie ſupérieure de la terre. Mais des obſervations de cette nature exigent des peines infinies, qui ſont inſéparables d'une fréquente inſpection oculaire, ſans laquelle on ne peut parvenir à aucun dégré de certitude ; & elles demandent une ſagacité qui ne ſe trouve ni dans un ouvrier ignorant, ni dans un ſçavant qui n'a pas l'expérience d'un ouvrier.

A l'égard du cuivre contenu dans les Pyrites, ſoit qu'on les appelle Pyrites cuivreuſes, ou mines de cuivre, je me ſuis ſervi de pluſieurs voies pour l'en tirer, & je l'ai découvert même dans celles qui n'en contenoient que de légers veſtiges. Quand il ſe trouve beaucoup de cuivre, ou du moins la valeur d'une livre par quintal, on ſçait que pour en tirer ce métal, on n'a qu'à ſuivre la méthode des eſſais ordinaires, c'eſt-à-dire, on n'a qu'à réduire en matte, au moyen du verre pilé, la Pyrite, ſans l'avoir grillée auparavant ; on dégage enſuite, ſuivant l'uſage, le cuivre noir de cette matte, en la faiſant fondre avec du flux noir dans un creuſet placé au fourneau à vent ; on réduit le cuivre noir que l'on a obtenu, en cuivre de roſette dans le fourneau d'eſſai. Cependant comme le cuivre eſt fort ſujet à ſe calciner, il faut beaucoup de précautions & d'habitude pour le tirer des Pyrites qui n'en contiennent qu'une très-petite quantité : j'ai trouvé un grand nombre de Pyrites dans nos montagnes, qui ne donnoient pas la moindre portion de cuivre ni par mes opérations, ni par celles des plus habiles Eſſayeurs ; cependant je ſoupçonnois toujours qu'elles contenoient du moins quelques veſtiges de ce métal ; j'imaginai donc d'autres moyens pour découvrir ce que je cherchois. Je crus d'abord que le coup d'œil extérieur pourroit me guider ; mais bientôt je m'apperçus qu'on ne pouvoit point s'y fier : lorſque j'eus à examiner des Pyrites qui contenoient beaucoup de cuivre, ſans être en même tems fort chargées d'arſénic, & ſur-tout lorſque je les comparai à d'autres, leur jaune vif ou leur couleur verte me faiſoient voir ce qui y étoit contenu ; mais ces mêmes couleurs ne m'indiquoient point de foibles veſtiges ; & ſouvent je trouvai des mines qui, quoique d'un jaune très-pâle, étoient fort riches en cuivre. Les couleurs ne pouvoient donc point me fournir un caractere auſſi diſtinctif que je l'aurois ſouhaité, quoique toutes les Pyrites qui ſont ou d'un jaune vif ou verdâtres, doivent toujours

être regardées comme cuivreuses & même comme très-chargées de cuivre. L'inverse de cette proposition n'est pas vraie; & on ne peut pas dire que les Pyrites d'un jaune pâle n'en contiennent point, ni même qu'elles n'en contiennent pas tant que les premieres; car cette différence de couleur peut venir du défaut de soufre, & de l'abondance de l'arsénic. Ainsi, après avoir renoncé à cet expédient, je mis mes Pyrites crues aussi bien que celles que j'avois calcinées, & même leur régule martial, dans du vinaigre & dans de l'esprit de sel ammoniac; mais quoique ces dissolvans agissent très-aisément sur le cuivre, & en fassent l'extraction, je n'y ai jamais apperçu ni couleur verte, ni bleue; & le fer donnoit de telles entraves au cuivre, qu'il ne se décéloit d'aucune maniere; lors même que le vinaigre ou l'esprit de sel ammoniac se chargeoient quelquefois d'une couleur verte, c'étoit toujours avec un régule ou culot que j'avois obtenu d'une Pyrite, dont on pouvoit tirer de vrai cuivre par les essais ordinaires, & qui pour donner des indices de ce métal n'avoit pas besoin d'être mise dans du vinaigre, ni dans d'autres liqueurs semblables.

Enfin, j'eus recours à la voie de la vitriolisation, tant par l'air que par le feu: je comparai les vitriols que j'obtenois, avec celui qui se fait avec le fer par le moyen de l'huile de vitriol, & qui est indubitablement pur & sans cuivre; mais je n'apperçus dans les couleurs aucune différence qui pût m'indiquer les vestiges de cuivre que je supposois toujours dans les Pyrites; enfin, je goutai ces vitriols avec la langue, & j'y trouvai en effet le nauséabonde du cuivre; mais comme le vitriol mêlé d'alun & purement martial, tel que celui qui se trouve assez fréquemment à Braunsdorf, dans des filons de Pyrites renfermés dans de l'ardoise & dans le *kneiss*, ou tel que le vitriol natif de Hongrie, produit sur la langue presque la même sensation que le vitriol cuivreux: je fus long-tems sans pouvoir distinguer le goût de l'un d'avec celui de l'autre; & je me vis de nouveau obligé d'avoir recours au fer qui me découvrit enfin le cuivre dans les Pyrites mêmes où je l'aurois le moins soupçonné. On n'a donc qu'à faire tremper un fil de fer bien poli dans une dissolution de ce vitriol faite dans de l'eau commune, & l'on verra sur le champ que les molécules cuivreuses s'y attacheront, & donneront sensiblement à ce fil de fer la couleur du cuivre, quand il n'y aura que de légers vestiges de ce métal dans la dissolution; au lieu qu'elles l'enduiront d'une croute de cuivre quand elles s'y trouveront en plus grande abondance: tandis que le fer se décompose, une partie passe dans la combinaison du vitriol, & une autre se dépose au fond du vaisseau, & cela continue tant qu'il y a la moindre particule de cuivre dans la dissolution. Cette méthode est la meilleure pour purifier parfaitement le vitriol martial qui contient des parties de cuivre. J'en parlerai avec plus d'étendue au quatorzieme Chapitre où je traiterai du vitriol.

Je ne connoissois point alors d'autres voies pour arriver au but que je m'étois proposé, & j'ignore encore s'il y en a; cependant la derniere peut faire voir s'il y a du cuivre dans une Pyrite que l'on veut examiner; & si elle indiquoit également la quantité de ce métal qui peut y être

contenu, on n'auroit rien de meilleur à défirer. Mais voyons à préfent les différentes quantités de cuivre dans les Pyrites; & commençons par quelques obfervations fur les quantités de métal contenues dans les mines en général. A l'égard des métaux parfaits, c'eft-à-dire, de l'or & de l'argent, leur quantité eft affez conftante dans quelques-unes de leurs mines, telles que la mine d'argent vitreufe, & la mine d'argent rouge. En effet, lorfque la premiere eft toute pure & dégagée de fa gangue ou miniere, elle donne toujours au-delà de la moitié, & ordinairement les deux tiers de fon poids en argent; la derniere, quand elle eft également pure, en contient ordinairement près de la moitié, quelquefois au-delà, & jamais il n'y eft en petite quantité. Mais pour être fûr d'obtenir cette quantité, il faut bien examiner les caractères effentiels de ces mines; car pour donner à une mine le nom de mine d'argent vitreufe, il faut qu'on puiffe la tailler avec un couteau, lui donner une empreinte, ou l'étendre fous le marteau & la plier; cependant il y a bien des perfonnes qui n'y regardent pas de fi près, & qui entaffent dans leurs collections un grand nombre d'échantillons de mines, auxquels elles donnent cette dénomination fans aucun examen. Il peut encore fe faire que la mine d'argent rouge foit accidentellement mêlée avec des matieres étrangeres; c'eft ainfi que celle de Braunsdorf fe décele par fa couleur qui n'eft point d'un rouge vif comme celui du cinnabre, mais d'un rouge tirant fur le brun, ce qui annonce qu'elle n'eft point pure. Il peut donc fe faire que, fuivant la nature de ces différens mêlanges, cette mine donne en argent tantôt plus, tantôt moins, & quelquefois beaucoup au-deffous de la moitié de fon poids. Dans la plûpart des autres mines, la quantité des métaux parfaits qu'elles contiennent, varie tellement qu'on ne peut pas la déterminer à beaucoup près avec autant de certitude que dans les mines d'argent vitreufes & rouges. Dans les mines de plomb, il y a tantôt une demi-once, tantôt un, tantôt deux, tantôt trois, tantôt dix, tantôt un plus grand nombre de *loths* ou demi-onces d'argent: je ne parle point de celles qui contiennent des marcs entiers de ce métal, & qui font infailliblement mêlées de mines très-riches & fur-tout de mines d'argent blanches, quoique fouvent ce mêlange ne fe rende point fenfible. La quantité d'argent varie encore extrêmement dans les mines de cuivre; cependant j'ai remarqué que quand elle va jufqu'à quelques demi-onces, ces mines ont une couleur grife qui tire fur le noir, & qui leur fait donner le nom de *mine grife de cuivre*; mais quand elles contiennent un marc d'argent, & au-delà, leur couleur noirâtre commence un peu à s'éclaircir, & on les appelle *mines d'argent grifes*. A l'égard de la mine d'argent blanche, que j'ai reconnu cuivreufe, à n'en pouvoir douter, je crois qu'elle ne differe de la mine d'argent grife, qu'en ce que d'un côté elle contient beaucoup plus d'argent, c'eft-à-dire, jufqu'à dix, vingt, trente marcs & plus; & que de l'autre, elle contient moins de cuivre que la derniere. On voit donc par-là, qu'à prendre les chofes dans l'exacte rigueur, la mine d'argent blanche ne peut faire une claffe particuliere comme la mine d'argent rouge, quoiqu'au premier coup d'œil elle dût paroître en devoir faire une. En effet, non-feu-

lement elle varie beaucoup pour la quantité de l'argent, mais encore le cuivre y eſt très-abondant ; ce qui n'arrive pas dans les mines d'argent rouges.

A l'égard des métaux imparfaits, ou, pour mieux dire, des métaux *ignobles*, leur quantité contenue dans les différentes eſpeces de leurs mines, varie bien moins que celle des métaux précieux : nous en voyons des exemples ſur-tout dans les mines de plomb cubiques, blanches & vertes, dans les cryſtaux d'étain, dans la Pyrite martiale & dans le cinnabre. La mine de plomb cubique contient ordinairement les deux tiers de ſon poids, & quelquefois même davantage de plomb, & je n'en ai jamais vu qui en contînt au-deſſous de la moitié. On obſerve encore plus d'uniformité pour la quantité contenue dans la mine d'étain en cryſtaux. Les mines de plomb blanches & vertes contiennent communément au-delà des trois quarts de plomb, & jamais moins, pourvû qu'on prenne garde que ce métal ne ſe diſſipe point dans l'opération. La Pyrite martiale & ſulfureuſe donne toujours environ les trois quarts de terre métallique, c'eſt-à-dire, de terre ferrugineuſe ; & ſi même il s'y trouvoit une petite portion d'une autre terre, ſa partie volatile qui eſt le ſoufre, n'ira guères à plus ou moins d'un quart. La Pyrite arſénicale, qui a pareillement pour baſe une terre ferrugineuſe, en rend à peu près autant, & on n'en obtient qu'un tiers, ou un peu plus d'arſénic. La mine de cinnabre renferme quelquefois quelque ſubſtance étrangere dans ſa compoſition, c'eſt ce qui fait qu'elle n'eſt pas toujours d'un beau rouge ; elle eſt quelquefois d'un rouge brun, plus ou moins foncé, alors elle reſſemble beaucoup à la mine de fer de cette couleur : quand elle eſt parvenue à ſon véritable degré de perfection & de pureté, on y trouve conſtamment que le ſoufre & le mercure y ſont dans la proportion d'un à ſix ou à ſept.

Mais, pour ne pas m'écarter trop de mon ſujet, je veux ſeulement remarquer encore, que quelques-unes de ces mines, telles que l'antimoine & la mine de plomb, ont entre elles beaucoup de reſſemblance, non-ſeulement pour les proportions de leur combinaiſon ſulfureuſe & métallique, mais pour la nature de leur partie volatile, c'eſt-à-dire, de leur ſoufre ; elles en ont même par rapport à la volatilité de leur ſubſtance, ſoit métallique, ſoit ſémi-métallique, & par conſéquent encore par rapport à la facilité avec laquelle leurs métaux ſe dégagent du ſoufre : ce qui me paroît ſur-tout très-remarquable, c'eſt que toutes ces mines ſe diſtinguent, ſinon de toutes, du moins de la plûpart des autres, en ce que dans leur combinaiſon, le métal & le ſoufre ſe trouvent toujours dans une proportion ſi uniforme, que la quantité du métal ſurpaſſe conſtamment celle du reſte de la mine. Je ferai auſſi obſerver, qu'après ces mines, les cryſtaux d'étain, le cinnabre & les mines d'argent vitreuſes & rouges ſont, ſuivant toutes les apparences, les premieres ſur la quantité du métal, deſquelles on pourra faire des obſervations fixes & déterminées. A tout cela j'ajouterai qu'il ſeroit à ſouhaiter que les Eſſayeurs qui ſeuls ont la commodité de bien faire ces ſortes d'expériences, obſervaſſent ſoigneuſement les eſſais qu'ils font, non pas avec des mines réduites en pou-

dre, qui ne ſont plus reconnoiſſables, mais avec des échantillons de mine purs & connus ; il faudroit qu'ils portaſſent ſur un regiſtre le nom de l'endroit où ces morceaux ont été trouvés ; qu'ils donnaſſent une deſcription de leur coup d'œil extérieur ; qu'ils marquaſſent la quantité de métal tant précieux que non précieux, que ces mines peuvent contenir ; & même qu'ils euſſent l'attention de joindre à tout cela les doutes qui ſe feroient préſentés à eux dans l'opération. En travaillant dans ce goût, avec le tems on feroit en état de tirer de la comparaiſon de tant de milliers d'eſſais faits par un grand nombre d'Eſſayeurs différens, des principes certains ſur les proportions des combinaiſons métalliques dans les mines.

Mais revenons aux mines de cuivre pyriteuſes. J'en ai eſſayé un grand nombre de toutes les eſpeces : j'ai employé dans ces eſſais toutes les précautions néceſſaires dans des opérations dont on veut tirer des lumieres pour la connoiſſance des mines. Avant de faire mes eſſais, j'ai examiné avec la plus grande attention les différens échantillons ſur leſquels j'avois à opérer, & après les avoir concaſſés, j'en ai ſéparé, comme il convenoit, toutes les ſubſtances étrangeres ; enfin, j'ai trouvé qu'il n'eſt point abſolument rare que la quantité de cuivre contenue dans les Pyrites aille environ à la moitié de leur poids ; mais d'autres fois cette quantité ne va qu'à une, deux, trois ou quatre livres par quintal, variété que l'on ne trouvera dans aucun autre métal imparfait tiré d'une véritable mine, & qui aſſurément mérite d'être obſervée avec plus d'attention qu'on n'a fait par le paſſé. J'ai déja dit que dans les mines pures de plomb, de mercure & d'antimoine, leur partie métallique n'eſt jamais ſi petite, & qu'elle s'y trouve même aſſez conſtamment dans la même quantité qu'on l'y a trouvée une fois : par conſéquent ces mines ne different jamais conſidérablement entre elles, relativement à cette quantité. Cependant on ne doit point mettre ici en ligne de compte ce que ces métaux peuvent perdre de leur poids dans l'opération, ce qui vient de leur diſpoſition à ſe volatiliſer, à ſe calciner & à ſe vitrifier, outre ce que l'on en perd ſouvent par inadvertance ou faute d'intelligence.

La quantité d'étain contenue dans la mine pure de ce métal qu'on appelle *cryſtaux*, ou *grenats d'étain*, n'eſt pas non plus ſujette à beaucoup de variations ; elle eſt preſque toujours conſtante & très-conſidérable ; elle va au-delà de la moitié, & même à près des trois quarts. A l'égard du cuivre contenu dans les Pyrites, il y a lieu de croire qu'il y en a ſouvent beaucoup moins d'une livre, comme on pourroit s'en aſſurer par les eſſais en petit, ſi la facilité avec laquelle ce métal ſe calcine & ſe met en ſcorie, permettoit de s'en appercevoir ; mais, que dis-je ! la choſe eſt plus que croyable, puiſque d'autres eſſais, & ſur-tout la vitrioliſation, dans laquelle le moindre atome de cuivre eſt obligé de ſe montrer, nous font voir clairement que les Pyrites détachées des véritables filons ſont ordinairement cuivreuſes.

Il ſe préſente à ce ſujet une queſtion qui paroît aſſez importante, c'eſt de ſçavoir ſi, dans nos fonderies, la portion de cuivre qu'on trouve dans le cuivre noir, au-delà de la quantité de ce métal que les eſſais avoient indiqués

indiqués dans les mines, ne doit point être attribuée aux Pyrites ſulfureuſes ou ferrugineuſes, qu'on appelle *Pyrites à matte*, & dont il n'y a ordinairement qu'un petit nombre que l'on regarde comme cuivreuſes. On voit donc par tout ce qui précede, ce que l'on doit penſer du cuivre contenu dans la Pyrite, relativement à la combinaiſon fondamentale de ce minéral; puiſque la quantité de ce métal y varie conſidérablement, & va depuis une juſqu'à trente ou quarante livres, & au-delà, on ne peut point établir de regle certaine comme pour les autres mines dont nous avons parlé, à moins qu'on ne voulût faire autant de claſſes de Pyrites cuivreuſes qu'on en trouve d'individus, & donner des obſervations ſujettes à varier pour des principes conſtans; enfin, faire une regle particuliere pour chaque exemple particulier. On doit donc reconnoître comme une choſe certaine, que le cuivre n'eſt point de l'eſſence de la Pyrite, c'eſt-à-dire, qu'il peut être, ou peut ne pas être dans ce minéral, ſans que pour cela elle ſoit anéantie ou détruite; par conſéquent on ne doit l'y regarder que comme une choſe purement accidentelle. Au reſte, il eſt très-probable que les variétés que l'on obſerve par rapport à la quantité de ce métal, viennent des différentes élaborations & maturations des premiers principes de la Pyrite; & les différences qui ſe trouvent dans ces opérations, ſont peut-être dûes à la durée du tems, à la nature des lieux, aux ſubſtances voiſines, & à l'accès de l'air & de la chaleur. Entre autres preuves de ce que j'avance, on peut en tirer une de ce qu'il y a toujours dans les Pyrites moins de fer à proportion qu'il y a plus de cuivre; en ſorte qu'on pourroit croire que ce qui auroit dû devenir du fer, a été diſpoſé à devenir du cuivre, & en eſt devenu réellement; mais quoique le cuivre ſoit accidentel dans la Pyrite, il ne faut point s'imaginer pour cela que ſa quantité y puiſſe augmenter ou diminuer, après que la formation de ce minéral eſt une fois achevée. Tant qu'on ne nous donnera point d'autres preuves que les chimeres des Alchymiſtes, le plus ſûr ſera toujours de croire que le fer une fois formé dans la Pyrite, ne deviendra jamais du cuivre; en effet, il eſt très-probable qu'un mouvement néceſſaire pour accroître, ou pour perfectionner le métal dans une mine, produiroit plutôt une décompoſition, & par conſéquent une deſtruction de tout le corps mixte: nous en avons des exemples dans la Pyrite elle-même, & dans le cobalt, quand des exhalaiſons diſſolvantes viennent à mettre ces ſubſtances minérales en action.

Il eſt fâcheux que l'on ne puiſſe pas toujours reconnoître à des ſignes extérieurs la quantité de cuivre contenue dans la Pyrite: l'homme qui a le plus d'expérience, ne pourra ſouvent rien décider ſur un échantillon de mine de cuivre pyriteuſe. La ſolidité de la mine peut quelquefois ſervir de caractère, cependant on ne peut pas toujours y compter; car quelques-unes des coquilles de Boll, qui ſont pénétrées par la ſubſtance pyriteuſe, ſont ſi compactes & le grain en eſt ſi fin, qu'on ne trouvera gueres de Pyrite qui les ſurpaſſe en ces deux points; malgré cela, elles ne donnent point de cuivre. J'ai obſervé cependant que dans un même filon, les morceaux de Pyrite qui ſe diſtinguent par leur peſanteur & leur tiſſu

compacte ; des autres ſubſtances qui ſont jointes avec elles, peuvent indiquer quelque choſe ſur la quantité de cuivre qui y eſt contenue. Les Pyrites qui ſont d'un tiſſu ſtrié ou feuilleté, ou ſolide comme celui d'une maſſe fondue, annoncent juſqu'à un certain point des différences dans les ſubſtances internes : c'eſt ainſi que nous ſçavons que les Pyrites ſtriées ne contiennent point de cuivre pour l'ordinaire, ou n'en contiennent que très-rarement ; & que les Pyrites feuilletées par lames ou par écailles, ſont ordinairement arſénicales ; ce qui fait que dans nos cantons on les appelle *Pyrites cobaltiques*, on leur donne même le nom de *cobalt* ; mais nous n'en ſommes pas plus avancés pour juger de la quantité de cuivre que contiennent celles qui ſont d'une figure indéterminée, & qui ſemblent avoir été fondues. La couleur eſt à l'égard des premieres un caractère bien plus ſûr que la ſolidité & le tiſſu, & l'on peut être aſſuré que dans les Pyrites jaunes & verdâtres, on trouvera toujours le fer accompagné de cuivre, & que plus elles ſeront jaunes ou verdâtres, plus elles contiendront de ce dernier métal. Cependant il faut bien ſe garder de croire l'inverſe de cette propoſition, & de conclure toujours l'abſence du cuivre de l'abſence de la couleur jaune ou verdâtre ; car quoique cela ſe trouvât vrai le plus ſouvent, ſur-tout lorſqu'il ne s'agira que des Pyrites d'un certain canton connu, telles que celles des environs de Freyberg, néantmoins l'exemple d'une mine de cuivre aſſez blanche, dont j'ai parlé plus haut, & dont je n'ai en effet jamais trouvé la pareille, ni dans la Nature, ni dans les deſcriptions des Auteurs, doit néceſſairement empêcher de juger d'après la couleur ſeule, ſi l'on ne veut riſquer à porter un jugement précipité d'une mine, dont le tiſſu n'annonce rien de plus que la couleur ; il faut encore conſidérer ſa peſanteur, ſa ſolidité & même ſon éclat. Il eſt vrai que la mine de cuivre dont je viens de parler, & qui donne près de quarante livres de ce métal, eſt d'une couleur preſque auſſi claire que celle de la Pyrite blanche ; mais en récompenſe elle eſt très-compacte, & la couleur jaune perce toujours au travers de ſa blancheur ; de ſorte que ces deux caractères annoncent une combinaiſon toute autre que la compoſition friable & brillante du *miſpikkel* ou de la Pyrite blanche, qui ne brille que parce que l'arſénic y abonde, & qui par la même raiſon ne peut point être peſante à cauſe de la nature de ſa terre métallique. Ces caractères nous font préſumer non-ſeulement que la mine dont il s'agit, eſt une ſubſtance plus métallique que la Pyrite blanche, mais encore qu'eu égard aux circonſtances que nous avons rapportées, ſa partie métallique doit être enveloppée d'arſénic, & par conſéquent que c'eſt du cuivre.

Mais comment nous tirerons-nous d'affaires avec la mine d'argent griſe & avec les mines de cuivre griſes azurées ? La mine d'argent griſe eſt d'une couleur plus foncée que celle qu'on nomme mine d'argent blanche ; &, pour parler exactement, ce n'eſt autre choſe qu'une mine de cuivre qui contient un ou deux marcs d'argent au quintal. Au reſte, elle ne ſe trouve preſque jamais ſans la mine jaune de cuivre : on en voit des exemples dans notre pays dans la mine appellée *Croener* ; & dans

celle que l'on tire aux environs de l'aquéduc de Halſbruck. La mine de cuivre griſe eſt encore plus foncée ; & comme juſqu'ici nous en avons l'expérience dans la mine appellée *le Prophete Jonas*, elle contient plus de cuivre & beaucoup moins d'argent que la mine d'argent griſe, dont je viens de parler. La couleur de la mine de cuivre vitreuſe eſt d'une nuance encore plus obſcure, & approche même du noir ; ce qui eſt dû aux parties ferrugineuſes qu'elle contient : j'en ai vû dans la mine qu'on appelle *les douze Clefs*. La mine de cuivre azurée ſe reconnoît à ſa couleur d'un bleu foncé qui la fait reſſembler à de l'acier ; cependant il faut remarquer que l'on donne encore abuſivement le même nom à une mine de cuivre d'un jaune tirant ſur le verd, qui fait voir des nuances bleues à la ſurface des parois de ſes fentes ; & il paroît que nos ancêtres par le mot de *kupferglaſſ*, verre cuivreux, ont voulu indiquer la mine azurée de ce métal : en effet, comme le mot Allemand *glaſſur* a été changé en *lazur*, il peut ſe faire que par une corruption ordinaire dans preſque toutes les langues, on ait dit *glaſſ* pour *glaſur*.

On pourroit en effet ſe délivrer aiſément de l'embarras que peuvent nous donner la mine d'argent griſe, la mine de cuivre de la même couleur, la mine de cuivre azurée, la mine de cuivre vitreuſe, & d'autres mines ſemblables ; on n'auroit qu'à les ôter de la claſſe des Pyrites ; mais, quoiqu'à la rigueur elles ne puiſſent point être miſes dans le nombre des Pyrites, qui eſt déja aſſez conſidérable, & quoique j'aie même déja ci-devant donné l'excluſion aux prétendues Pyrites noires, les mines cependant dont je parle, ont trop d'affinité avec ce minéral, pour n'en point faire mention en parlant des couleurs des différentes mines, & ſur-tout en examinant les caractères qui peuvent indiquer la quantité de cuivre qui y eſt contenue.

Quand le fer contenu dans une Pyrite purement martiale, n'eſt point noir ou coloré comme dans une mine de fer, & quand il a une couleur jaunâtre, il n'en faut chercher la cauſe que dans le ſoufre ; parce qu'il n'y a que lui dans la Pyrite qui puiſſe produire cet effet. Quand la Pyrite martiale, dont le ſoufre eſt mêlé d'une petite portion d'arſénic, eſt d'un jaune tirant ſur le blanc, perſonne ne pourra nier que l'arſénic n'en ſoit la cauſe ; & quand la couleur ordinaire des Pyrites martiales & ſulfureuſes devient plus vive, & commence même à tirer ſur le verd, on ne doutera point qu'il ne faille regarder le cuivre comme la ſeule cauſe de cette couleur.

Mais pourquoi une mine de cuivre pyriteuſe qui contient vingt livres de cuivre par quintal, ne ſe fait-elle point connoître par ſa couleur, d'une façon aſſez ſenſible pour qu'on puiſſe la diſtinguer ſûrement d'une autre qui ne contient que dix livres de ce métal ? Pourquoi eſt-il même ſouvent difficile de diſtinguer une mine très-riche d'avec une autre mine qui ne contiendra que très-peu de cuivre ? Il me paroît qu'il y a trois cauſes qui peuvent produire cette difficulté ; je ne puis cependant dire préciſément laquelle des trois eſt la premiere & la principale. L'arſénic en eſt une ſans contredit : nous voyons par la maniere dont on fait le cuivre blanc, que

c'eſt lui qui altere la couleur vive de ce métal, c'eſt lui par conſéquent qui empêche que le cuivre & le ſoufre ne produiſent la couleur jaune ou verdâtre, qu'ils produiroient ſi leur mélange étoit ſans arſénic ; c'eſt lui enfin qui ſe trouve plus abondamment dans la mine de cuivre pyriteuſe, & qui y paroît plus eſſentiel & plus néceſſaire que dans les Pyrites martiales ; comme en le voit clairement par le ſoufre brut de couleur d'orpiment que les Pyrites cuivreuſes donnent toujours. La ſeconde de ces cauſes, eſt la proportion du ſoufre avec le reſte de la ſubſtance de la Pyrite : il eſt vrai que dans les Pyrites purement martiales je l'ai toujours trouvé aſſez uniforme ; mais elle varie beaucoup dans les Pyrites cuivreuſes qui, en général, contiennent moins de ſoufre que les premieres. Au reſte, je ſerois preſque tenté de croire que le ſoufre & l'arſénic dominent tour à tour dans les Pyrites, en ſorte que l'arſénic s'y trouvant, le ſoufre y eſt en moindre quantité ; & le ſoufre y dominant, l'arſénic ne s'y trouve point du tout ; cependant j'ai encore remarqué que, ſur-tout dans les Pyrites cuivreuſes, le ſoufre laiſſe toujours un peu de place à l'arſénic ; mais je n'oſe point encore décider ſi c'eſt toujours en raiſon de la quantité de cuivre : il faudroit que ce fait fût examiné par quelqu'un dans un pays où l'on trouve & où l'on traite plus de mines de cuivre que chez nous. Enfin, on doit, ſelon toutes les apparences, regarder comme la troiſieme cauſe, la terre non métallique, groſſiére & indéterminée, dont je vais parler dans le Chapitre ſuivant, & qui ſe trouve dans la Pyrite comme dans beaucoup d'autres mines ; elle peut non-ſeulement par ſa nature, mais encore par ſa quantité, tantôt *aviver*, tantôt obſcurcir les couleurs des ſubſtances minérales ; il y a même apparence que lorſque le ſoufre manque, ou lorſque l'arſénic abonde dans la riche mine de cuivre de Hohenſtein, dont j'ai déja parlé, cette terre non métallique concourt encore à rendre ſa couleur ſi pâle, que ſi on n'y remarquoit point une ſolidité peu commune, on la prendroit facilement, ou pour une Pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, ou au moins pour toute autre choſe qu'elle n'eſt en effet.

On voit par-là que, pour juger des Pyrites, il ne faut point s'en rapporter ſans reſtriction aux couleurs ; on doit ſur-tout ſe défier du jaune pâle. Au reſte, il eſt toujours vrai, comme je l'ai fait voir au troiſieme Chapitre, que dans les ſubſtances dans leſquelles on a ſouvent un grand nombre de circonſtances à conſidérer, les couleurs peuvent nous guider plus ſûrement qu'aucune autre qualité extérieure. J'ajouterai en dernier lieu, qu'il ne ſe trouve jamais de cuivre dans la Pyrite blanche ; mais on n'a point encore examiné ſi la mine d'arſénic de couleur de cuivre qu'on nomme en Allemand *Kupfernickel*, & qui eſt une eſpece de cobalt, & ſi les autres minéraux qui ont de l'analogie avec cette Pyrite, contiennent auſſi ce métal, & combien ils en contiennent.

CHAPITRE VIII.

De la Terre non métallique qui se trouve dans la Pyrite.

J'AI déja fait remarquer qu'outre le fer & le cuivre, il y avoit encore dans les Pyrites une terre fixe qui n'est ni soufre, ni arsénic, ni fer, ni cuivre, ni aucun autre métal. Cette terre faisant une partie essentielle de la Pyrite, elle mérite d'être examinée en particulier dans un Chapitre que je partagerai en quatre sections pour plus de clarté. Je ne promets pas de ne rien laisser à desirer sur les questions que je vais proposer; néantmoins j'ai voulu communiquer mes observations pour donner aux autres occasion de réfléchir, & pour leur ouvrir des vûes. On peut donc demander ici; 1°, ce qu'il faut entendre par cette terre non métallique de la Pyrite; 2°, s'il y a déja des mines dans lesquelles elle se trouve; 3°, si on peut démontrer qu'elle existe dans la Pyrite; 4°, quelle est sa nature & quelles sont ses propriétés?

Quant à la premiere question, sur l'idée que l'on doit se former de cette terre non métallique dans les Pyrites; il faut avant toutes choses que je garantisse mes Lecteurs d'une méprise où quelques-uns d'entre eux pourroient tomber; il est vrai que ceux qui sçavent ce que c'est que les combinaisons physiques, n'y tomberont pas; mais d'autres pourroient se trouver arrêtés, & s'engager dans des disputes de mots, si je n'avois soin de lever toute équivoque. Je ne parle donc ici ni des terres, ni des gangues ou minieres, ni des pierres quartzeuses, spathiques, &c. qui sont attachées aux mines, ou dont elles sont mêlées, & qui peuvent en être détachées méchaniquement au moyen des outils. Je ne parle pas même ici des particules qui sont si déliées, qu'il n'y a que l'oeil seul qui puisse les distinguer de la mine, & que nous n'avons ni coins, ni outils propres à les en séparer. En effet, la Pyrite est quelquefois mêlée de particules quartzeuses ou séléniteuses en grains si petits, qu'elles ressemblent à du grès très-compacte: je possede un échantillon qui vient du Bannat de Temeswar, dans lequel ces particules sont si fines qu'on ne peut les distinguer sans l'aide d'une loupe. Mais ces deux remarques ne suffisent point encore pour mettre en garde contre une idée fausse qu'on pourroit se former des Pyrites en marons ou en roignons, & des Pyrites en globules. En les brisant, on y découvrira toutes sortes de parties sablonneuses, pierreuses, &c. assez difficiles à reconnoître; en trouvant ainsi ces particules dans des Pyrites où elles sont renfermées, comme le jaune dans un œuf, on pourroit être tenté de les regarder comme des parties essentielles de la combinaison de la Pyrite. Il n'y a pas long-tems que j'ai reçu un roignon pyriteux de cette espece, qui avoit été tiré de la mine de sel gemme de Bochnia en Pologne; il pesoit plus d'une livre, & l'on ne voyoit ni à son extérieur, ni jusqu'à un pouce de sa surface, aucun

veſtige de miniere ou gangue, ou d'une ſubſtance dont la compoſition fût différente de celle de la Pyrite la plus pure ; cependant au centre, je découvris encore, à mon grand étonnement, des parties ſabloneuſes & pierreuſes. Outre cela, les coquilles pénétrées de ſubſtances pyriteuſes prouvent ſouvent d'une maniere très-ſenſible ce que j'avance.

La terre fixe & non métallique des Pyrites au contraire, eſt une ſubſtance qui eſt entrée dans la combinaiſon la plus intime de ce minéral, dont les terres volatiles & fixes l'ont tellement enveloppée, minéraliſée & pénétrée, qu'on ne peut plus la diſtinguer des autres parties eſſentielles de la Pyrite, telles que ſont le ſoufre, l'arſénic, le fer ou le cuivre ; quand même pour le découvrir on ſe ſerviroit des meilleurs microſcopes. La chaux, l'argille & le limon peuvent ſe mêler ſi intimement avec un ſable fin, ou avec de la pouſſiere, que le mêlange qui en réſulte paroît auſſi compacte, eſt auſſi étroitement lié que s'il n'étoit compoſé que de parties homogènes. Un ſuc de plantes ou ſuc gélatineux végétal s'unit encore plus étroitement à la réſine des végétaux, comme on peut le voir par une maſſe de pillules bien atténuée ; mais tous ces mêlanges ne ſont rien en comparaiſon de la combinaiſon que la terre non métallique forme dans la Pyrite avec les autres parties eſſentielles de ce minéral. A l'aide du tems, & avec les précautions néceſſaires, on peut ſans violence & ſans feu, par le ſeul ſecours de l'eau, & par conſéquent par une opération méchanique & purement extérieure, ſéparer de nouveau les parties de ces mêlanges ; au lieu qu'on ne parviendra jamais à ſéparer d'une Pyrite pure, la moindre partie, ſoit de ſa terre non métallique, ſoit de ſon ſoufre, quand même on la pulvériſeroit, on la laveroit, & on la feroit bouillir.

On ne pourra peut-être pas concevoir ſi facilement, comment cette terre s'eſt formée dans la Pyrite ; mais on s'en fera une idée nette ſi on veut faire attention à toutes les circonſtances. Quand on conſidere attentivement l'intérieur des Pyrites en roignons, ſemblables à celles dont je viens de parler, on eſt aſſez tenté de croire que les ſubſtances qui conſtituent actuellement la Pyrite, étoient déja préparées, & ſe trouvoient enſemble avant de prendre la forme qu'elles ont actuellement ; & que ſemblables à un métal fondu, ou à de la pâte molle, ou à de la bouillie, elles ſe ſont collées & durcies dans les endroits où on les trouve aujourd'hui. Il ſemble même que ce ſentiment reçoit un nouveau degré de probabilité, quand on voit que ces Pyrites renferment ſouvent dans leur intérieur des particules de quartz, de ſélénite & de ſpath, de ſorte qu'il paroît que ces particules ont été enveloppées dans la maſſe pyriteuſe, dans le tems où elle étoit fluide ; mais pluſieurs raiſons concourent à détruire cette conjecture. D'abord, pour quelles raiſons ces pierres, que l'on connoît très-clairement pour ce qu'elles ſont, ſe trouvent-elles toujours dans l'intérieur, ou au centre de ces Pyrites, quoiqu'elles ſoient beaucoup plus légeres que la ſubſtance de la Pyrite ; par conſéquent, ſuivant l'ordre naturel, ſi la Pyrite s'étoit trouvée dans l'état d'un métal en fuſion, elle auroit dû repouſſer ces ſubſtances pierreuſes à ſa ſurface comme

des ſcories, ou du moins les chaſſer de ſon centre ; outre cela, ces particules de pierres ſont ſouvent ſi déliées & en feuillets ſi minces, qu'elles pourroient preſque nager ſur l'eau? Il faut conſidérer enſuite que ces mêmes particules ſont tellement priſes & enveloppées dans la maſſe pyriteuſe, que ce mêlange peut être aiſément diſtingué des maſſes pierreuſes & minérales, collées enſemble, que l'on trouve aſſez fréquemment dans les fentes & filons, auſſi bien que dans la terre franche, & dans les mines compoſées de fragmens & formées par tranſport. Enfin, on doit ſurtout ajouter à tout cela, que la Pyrite martiale ne peut jamais être miſe en fuſion, ce qui certainement ne ſeroit point impoſſible ſi jamais elle eût été fondue : ſa combinaiſon eſt de nature à n'être jamais imitée par l'Art, ſoit par le moyen de la fuſion, ſoit autrement ; & quand l'action du feu l'attaque avec trop de vivacité, elle ſe décompoſe entiérement, & de maniere à ne pouvoir plus ſe réduire. On voit donc que le ſentiment que je viens d'expoſer, ne peut pas même avoir lieu pour les Pyrites, dans leſquelles les petites particules quartzeuſes ou calcaires, contenues dans leur intérieur, ſembleroient indiquer une réunion des parties pyriteuſes & pierreuſes déja formées.

Ce ſentiment eſt encore bien moins probable dans les pyrites en roignons, ou dans les Pyrites ſphériques qui ne contiennent point de particules pierreuſes ni étrangeres, & dont toute la maſſe eſt homogène ; il y a donc plus de raiſons de croire, comme j'ai fait voir dans le Chapitre ſur la formation & la création de la Pyrite, que les Pyrites en roignons ont été formées dans les endroits mêmes où on les trouve, & qu'elles y ont été formées non-ſeulement *matériellement*, c'eſt-à-dire, de certaines ſubſtances toutes prêtes à être reçues dans des matrices convenables, & par des ſucs minéraux & lapidifiques, venus d'ailleurs ſous la forme de vapeurs & d'exhalaiſons, & propres à mûrir, recuire, tranſmuer, féconder & détransformer ; mais encore *formellement*, à l'aide des mêmes cauſes, c'eſt-à-dire, avec leurs figures ſphériques ; de ſorte que les pierres qui ne ſe trouvent pas dans toutes les Pyrites, ont été produites accidentellement dans quelques-unes d'entre elles. Ces mêmes ſubſtances pierreuſes devroient preſque nous faire conjecturer, non-ſeulement qu'il y a eu originairement une ſubſtance ſemblable qui a été abſorbée dans la combinaiſon propre de la Pyrite, & priſe, pour ainſi dire, dans ſa racine ; mais encore elles devroient nous montrer, ſi cette ſubſtance, avant d'entrer dans cette combinaiſon, a été d'une nature quartzeuſe, calcaire, ou ſpathique.

Pour nous arrêter donc uniquement à la terre non métallique, que les autres matieres, tant volatiles que métalliques, qui compoſent la Pyrite, ont abſorbée & enveloppée d'une maniere imperceptible dans leur tiſſu, & qui par conſéquent eſt combinée originairement & intimement avec les autres parties eſſentielles de ce minéral, je demanderai en ſecond lieu, s'il y a d'autres mines qui nous donnent occaſion de préſumer qu'il ſe trouve une terre ſemblable dans les Pyrites ? Je ne puis pas dire, qu'indépendamment des analyſes des Pyrites mêmes, j'aie trouvé quelque

autre moyen de découvrir la fubftance dont je parle ; c'eft plutôt l'examen de la Pyrite qui m'a fait naître l'idée de chercher s'il y avoit d'autres mines qui continffent quelque chofe de femblable. Je trouvai dans la Pyrite, comme je le dirai ci-après, une fubftance qui n'étoit ni foufre, ni arfénic, & qui cependant ne pouvoit pas non plus être regardée comme une terre métallique : j'avois d'abord plus d'une raifon qui m'empêchoit de croire, comme j'en étois tenté, qu'il y eût une fubftance neutre ou mitoyenne, qui n'étoit ni volatile, ni fixe, ni métallique. Je pris donc le parti d'examiner d'autres mines pour voir s'il feroit fi extraordinaire, fi peu vraifemblable d'admettre une pareille fubftance, & je trouvai dans plus d'une mine des preuves de mon fentiment.

Je me bornerai à citer ici le cobalt dont on fait le bleu de faffre, & la mine de bifmuth, où la chofe eft fi claire, que perfonne ne peut en douter. Le cobalt dont on fait le faffre, reffemble affez, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, à la Pyrite blanche ou arfénicale, excepté que cette Pyrite fe change en un verre noir, au lieu qu'on peut faire un verre d'un beau bleu avec la terre du cobalt. Dans la terre qui fait la bafe de la Pyrite blanche, il y a un peu de fer qui eft fans doute la caufe de la couleur noire qu'elle communique au verre ; & les couleurs des verres en général font ordinairement dûes à quelque fubftance métallique, comme nous le fçavons, non par la décompofition ou l'analyfe, mais par la compofition qui nous fournit une preuve beaucoup plus forte, c'eft-à-dire, par la compofition des émaux : de plus, toutes les couleurs bleues minérales, tant naturelles qu'artificielles, telles que font le lapis lazuli, les mines de cuivre bleues, le bleu de montagne, le vitriol bleu, ne font produites que par le cuivre : enfin, ce métal fe trouve communément d'une maniere fenfible dans la mine d'arfénic, d'un rouge de cuivre que les Allemands appellent *Kupfernickel*, qui eft une efpece de cobalt, & qui accompagne ordinairement ce minéral. Il ne paroît point déraifonnable de préfumer que le cobalt, dont on fait la couleur bleue appellée faffre, tire fon origine d'une terre qui non-feulement eft métallique en général, mais encore d'une terre qui eft cuivreufe. Cependant comme on n'a pas jufqu'ici trouvé le moyen de tirer du cobalt la moindre partie métallique *, foit cuivreufe, foit autre, il eft naturel de croire que la terre qui en fait la bafe, eft, finon entiérement, du moins en grande partie non métallique, groffiere, indéterminée, c'eft-à-dire, de la nature d'une terre crue, de celle du fable ; & par conféquent qu'elle peut fe vitrifier avec beaucoup de facilité.

* M. Brandt, de l'Académie des Sciences de Suéde, a tâché de prouver que le cobalt étoit un demi-métal, qui donnoit un vrai régule comme les autres demi-métaux, & que la propriété diftinctive de ce régule étoit de colorer le verre en bleu. Voyez *Acta Litteraria Sueciæ Upfalienfia*; & Gellert, *Chymie Métallurgique, Tom. I.* Malgré cela, un grand nombre de Minéralogiftes doutent encore que ce foit un vrai régule que celui que l'on tire du cobalt ; ils croient que c'eft une combinaifon ferrugineufe & arfénicale ; ainfi la queftion demeurera indécife, jufqu'à ce que de nouvelles expériences viennent fixer nos incertitudes. On a découvert depuis peu d'années en Allemagne un cobalt, qui donne un très-beau bleu, dont par le grillage il ne fe dégage pas la moindre quantité d'arfénic : j'en ai vû un morceau de la même qualité qui venoit d'Efpagne.

Pour

Pour prevenir les objections que l'on pourroit me faire, je dois rappeller ici plus qu'en tout autre occasion ce que j'ai déja recommandé tant de fois par rapport à d'autres mines; c'est-à-dire, que pour vérifier ce que je viens d'établir sur le cobalt, on ne doit point le prendre au hasard, mais il faut en choisir qui soit entiérement dégagé du quartz, avec lequel il se trouve communément mêlé, & souvent de maniere qu'il est impossible de l'en séparer : l'on ne prendra que des morceaux dans lesquels le cobalt soit parfaitement pur & sans aucun mêlange étranger; si l'on omet cette précaution, on aura une trop grande masse de terre vitrescible non métallique, dont il ne s'agit point ici, vû qu'elle n'est pas propre à donner un verre bleu; la vraie terre de cobalt dont on fait ce verre, ne fait ordinairement qu'un tiers de la masse du cobalt; sa partie volatile & arsénicale fait les deux autres tiers, & même c'est précisément l'arsénic qui en pénétrant cette terre, a empêché qu'elle ne devînt une pierre toute simple, & en a fait une mine parfaitement semblable à une mine métallique, & sur-tout à la mine d'argent ou de cuivre grise.

La mine de bismuth, à laquelle on peut aussi appliquer la plûpart des remarques que je viens de faire, & qui a même la plus grande affinité avec le cobalt qu'elle accompagne ordinairement, après avoir été grillée pour en tirer le demi-métal que l'on nomme *bismuth* & quelquefois *marcassite*; cette mine laisse en arriere une terre ou une pierre que l'on appelle farine de bismuth, en Allemand *Wismuth-graupen.* Cette substance produit un verre d'un plus beau bleu encore que celui que donne la terre du cobalt, mais on n'en tire pas plus de métal que d'elle, de quelque maniere que l'on s'y prenne. Ne faut-il pas absolument conclure de-là qu'on doit la regarder nécessairement comme une terre non métallique, grossiere & de la nature du sable * ? N'est-il pas évident en même tems qu'elle est une des parties constituantes de la mine de bismuth, & que loin de n'être attachée que superficiellement à cette mine, elle est entrée intimement & originairement dans sa combinaison ? Je ne rapporterai point d'autres exemples, ils pourront faire l'objet des recherches & des travaux d'autres personnes : je crois que ceux que je viens de citer, suffiront pour faire voir que ce qui se trouve dans le cobalt & dans la mine de bismuth, peut se trouver aussi dans la Pyrite, & rendront le Lecteur attentif sur la question principale qui est :

En troisieme lieu, si l'on peut démontrer l'existence d'une terre non métallique dans la Pyrite. Examinons donc chacune des trois principales especes de Pyrites en particulier, & commençons par la Pyrite blanche ou arsénicale. Après en avoir dégagé la partie volatile qui s'attache aux parois de la cornue sous la forme d'un régule ou d'un demi-métal, lorsqu'on la traite dans les vaisseaux fermés, & qui, à feu nud s'éleve sous la forme d'une farine grise & blanchâtre, dont on se sert pour faire ensuite l'arsénic crystallin ; après cette séparation, dis-je, il reste une subs-

* La substance dont M. Henckel parle en cet endroit, & qui se tire de la mine de bismuth, n'est point dûe à ce demi-métal, mais au cobalt qui est souvent joint au bismuth dans la même mine. Jamais le bismuth ne colorera le verre en bleu.

tance terreuſe ou pierreuſe, griſâtre fort légere, dont la quantité eſt environ de la moitié de la maſſe totale de la Pyrite. Il eſt vrai que l'on ne peut pas nier qu'il n'y ait du métal, & en particulier du fer dans cette ſubſtance ou dans ce réſidu; non-ſeulement l'aiman l'attire aſſez fortement; mais encore on peut, en la traitant convenablement, en tirer un vrai régule ou culot de fer, & même on peut en obtenir du vitriol martial.

Cependant il faut obſerver, 1°. que le fer contenu dans cette ſubſtance varie conſidérablement, tandis que le volume total de la terre fixe eſt toujours dans une proportion aſſez égale avec la partie volatile de cette Pyrite; auſſi j'ai remarqué que parmi les terres reſtantes de différentes Pyrites arſénicales, il y en avoit non-ſeulement qui étoient attirées avec plus ou moins de force par l'aiman, mais encore que le fer de quelques-unes ſe métalliſoit, ou ſe réduiſoit plus aiſément que celui de quelques autres. J'ai obſervé qu'une Pyrite qui avoit été tirée de la mine de Falhun en Suede, s'eſt ſur-tout fait remarquer par cet endroit. 2°. Le fer contenu dans la Pyrite arſénicale blanche, eſt en proportion du reſte de ſa terre fixe, tout au plus comme 1 eſt à 19, ce qui fait une portion ſi peu conſidérable qu'elle mérite à peine qu'on y ait égard. 3°. Ce réſidu qui n'eſt point ferrugineux, ne donne pourtant aucun autre métal, de quelque maniere que l'on s'y prenne, quand même dans la métalliſation ou réduction du fer, il arriveroit que quelques particules véritablement ferrugineuſes ſe ſcorifiaſſent ou ſe vitrifiaſſent, vû qu'il eſt très-aiſé dans les eſſais que l'on fait ſur le fer ou ſur le cuivre, de manquer à quelque choſe, ſoit pour le gouvernement du feu, ſoit pour la préparation des matieres; cependant on ne peut jamais ſe tromper de beaucoup, & en cas qu'on ſe trompât, il ſeroit impoſſible que cela fût toujours de la même maniere: on a donc raiſon de croire que le verre, ou la ſcorie que forme la terre fixe de la Pyrite blanche, n'eſt, pour ſa plus grande partie, qu'une terre brute non métallique, c'eſt-à-dire, une terre de la nature de celle dont nous parlons ici.

A l'égard des Pyrites d'un jaune pâle, ou Pyrites ſulfureuſes, l'action de l'aiman & les eſſais ordinaires que l'on fait par la fuſion, prouvent qu'elles contiennent beaucoup plus de fer que les Pyrites arſénicales, dans quelques-unes d'entre elles la quantité de ce métal monte à 50, & même à 60 livres par quintal. Mais, ſuivant mes expériences, la plûpart de ces Pyrites, ſur-tout les ſphériques qui ſont les plus pures des Pyrites martiales, ne donnent ordinairement que dix à douze livres de fer; & pluſieurs en contiennent cette proportion peut-être à une livre près, ce qui prouve l'exactitude des eſſais: on voit donc qu'indépendamment du ſoufre qui fait environ un quart dans les Pyrites de cette eſpece, & outre la partie métallique qui ne fait pas même la moitié des trois quarts de la terre fixe, elles contiennent une troiſieme ſubſtance qui n'étant ni ſoufre, ni métal, doit être regardée comme une terre non métallique. On ne ſeroit point en droit d'en nier l'exiſtence, ſi en comptant encore la terre ferrugineuſe, qui par haſard auroit pu ſe ſcorifier, on vouloit faire monter la quantité de ce métal juſqu'à la moitié, ou même au-delà; c'eſt cepen-

dant ce dont je ne pourrois point convenir, fondé sur un grand nombre d'expériences faites avec beaucoup d'exactitude.

Enfin, à l'égard des Pyrites cuivreuses, le cuivre & le fer s'y trouvent ensemble, & l'un de ces métaux se scorifie dans l'essai, lorsqu'on veut en tirer l'autre ; ainsi la terre ou la troisieme substance, si, comme il y a lieu de le croire, il y en existe une, passe dans les scories, & l'on ne peut pas faire voir dans quelle proportion elle est avec le fer, ni la démontrer ; il y a même des gens qui pourroient prétendre que tout n'est que du fer : cependant comme la Pyrite blanche, aussi bien que la Pyrite jaunâtre, prouvent assez l'existence de la terre non métallique, nous avons raison de présumer qu'elle se trouve aussi dans la Pyrite jaune, qui a une affinité très-grande avec celle qui est jaunâtre ou d'un jaune pâle.

Quatriémement, il n'est point encore tems de demander quelle est la nature de cette terre non métallique dans la Pyrite, & il nous suffit de sçavoir qu'elle existe, & que nous ne pouvons pas la faire voir sans qu'elle soit vitrifiée : je lui donne le nom d'une terre *brute*, ou *crue*, parce que je la regarde comme une matiere informe, dont il auroit pu se faire une terre métallique, s'il n'eût rien manqué à la fécondation de la matrice dans laquelle elle a été reçue, ou à la force & à la quantité des sucs dont cette matrice a été impregnée ; ou si la nature eût eu le tems d'y porter un assez grand nombre de sucs minéralisans pour achever la formation de la Pyrite, & pour élaborer cette pâte avant qu'elle fût entiérement durcie. Je lui donne donc le nom de terre brute, parce qu'elle n'est point encore devenue métallique ; cependant il ne faut pas la regarder comme absolument brute, mais comme une terre dégagée de sa grossiéreté primitive, élaborée ou préparée jusqu'à un certain point, & rendue propre à produire quelque chose, si elle venoit à être mise en liberté & débarrassée des entraves qui l'attachent à la Pyrite, ou à quelque autre combinaison minérale.

CHAPITRE IX.

Du Soufre contenu dans la Pyrite.

JUSQU'ICI j'ai parlé des terres métalliques, tant martiales que cuivreuses, ainsi que de la terre non métallique ; j'ai fait connoître les parties de la Pyrite qui sont fixes & qui restent dans la cornue après la distillation, ou sur le têt à scorifier après la scorification. Pour suivre l'ordre des choses, j'ai différé jusqu'ici à parler du soufre, quoiqu'il semble qu'il eût été à propos d'en parler avant que de traiter du cuivre, vû que ce métal ne se trouve qu'accidentellement dans la Pyrite, au lieu que le soufre en fait une partie essentielle. Le soufre est une substance propre au regne minéral : on ne le trouve ni dans le regne végétal, ni dans le regne animal, à moins que par une application contraire aux notions que nous

en avons, on ne voulût donner ce nom à des ſubſtances qui lui reſſemblent extérieurement, ou qui contiennent une matiere graſſe & inflammable. Dans le regne minéral il n'y a preſque aucune eſpece de mine qui ne contienne du ſoufre : il ſe trouve fort abondamment dans quelques-unes, & on en découvre au moins quelques veſtiges dans d'autres. La mer qui eſt la partie liquide du regne minéral, outre le ſel marin, en contient une quantité conſidérable, comme le prouve la ſubſtance viſqueuſe & graſſe qui ſe trouve principalement dans le fond de ſon lit & même à ſa partie ſupérieure, & que l'on trouve après qu'on en a dégagé la partie ſaline en la faiſant évaporer avec précaution : cependant il eſt aiſé de concevoir que ce ſoufre doit avoir ſouffert quelque décompoſition par ſon mêlange avec le ſel marin. On découvre auſſi des traces du ſoufre dans toutes les fontaines qui contiennent du ſel marin. Quant à l'air ; je ne crois point qu'on ait encore pû démontrer d'une façon ſenſible qu'il y exiſte un ſoufre réel : les feux & les météores que nous voyons dans l'air, ne prouvent la préſence que d'une de ſes parties, c'eſt-à-dire, de la partie inflammable ; & je crois que la pouſſiere qui tombe quelquefois avec la pluie, n'eſt autre choſe que la poudre jaune & ſemblable à de la farine qui eſt attachée aux pommes de pin.

Revenons aux mines & aux pierres métalliques. Nous remarquons que le ſoufre ne ſe trouve preſque point ou peut-être jamais avec l'étain, le biſmuth, & le cobalt ; l'arſénic & l'or le tolerent ; l'argent a plus de diſpoſition à s'unir avec lui ; mais le plomb, le fer & le cuivre ont encore plus d'affinité avec lui, & c'eſt avec le mercure & le régule d'antimoine qu'il s'unit le plus volontiers. A l'égard de l'étain, je n'ai pas encore vu dans la nature, ni trouvé dans aucun Auteur qu'il y eût des cryſtaux d'étain, (qui ſont dans nos pays la principale mine de ce métal) qui continſſent ſeulement le moindre atôme de ſoufre, & qui ne donnaſſent point une farine arſénicale toute pure. On n'en trouve pas plus dans la mine d'étain ordinaire que les Allemands nomment *Zwitter*, ſoit qu'elle ſoit compoſée de très-petites particules ou grains, comme elle l'eſt le plus communément, ſoit qu'elle ſoit ſous la forme d'une terre noire ; cependant pour l'ordinaire cette mine n'eſt point, & paroît ne pouvoir point être parfaitement dégagée des ſubſtances étrangeres qui ſont communément unies avec une certaine quantité de ſoufre, telles que le *Wolfram*, qui eſt une eſpece de mine d'étain arſénicale & ferrugineuſe. Le véritable cobalt dont on peut tirer la couleur bleue, reſſemble à cet égard entiérement à l'étain : quant à la mine de biſmuth conſidérée comme telle, ce ſeroit un phénomene des plus extraordinaires de la Chymie que d'en tirer le moindre atôme de ſoufre. L'arſénic qui eſt dans la combinaiſon minérale que l'on appelle *Pyrite arſénicale*, peut admettre le ſoufre juſqu'à un certain point ; mais quand cet arſénic s'eſt logé dans le cobalt dont on tire la couleur bleue, on n'y en remarque pas le moindre veſtige : cette circonſtance ſemble mériter toute notre attention.

Il eſt encore très-ſingulier de voir que nonobſtant la grande affinité, qu'un grand nombre d'expériences indique entre le régule d'antimoine &

le bismuth ; le premier soit entiérement pénétré de soufre, & ne soit même combiné qu'avec lui, tandis qu'on n'en trouve pas la moindre trace dans le dernier. Cependant je ne dois point omettre de dire ici que ces demi-métaux, c'est-à-dire, l'arsénic, le bismuth, & le régule d'antimoine se distinguent quelquefois les uns des autres par quelques phénomenes particulieres ; par exemple, les deux premiers se dissipent & se volatilisent sous leur forme semi-métallique, au lieu que le bismuth ne se volatilise jamais que sous la forme d'une poudre ou farine ; c'est ainsi que l'aiman souffre volontiers dans le fer les deux premiers demi-métaux & toutes les autres substances métalliques, telles que sont le cuivre jaune ou laiton, le cuivre rouge, l'étain & le zinc après qu'ils y ont été alliés par la fusion, au lieu qu'il n'attire point du tout le fer quand il est allié avec du régule d'antimoine ; on peut ajouter qu'on n'a encore jamais rencontré du régule d'antimoine natif, * tandis qu'on trouve de l'arsénic natif & pur qui se volatilise entiérement : au reste, l'arsénic a assez de sympathie pour le soufre, ou pour mieux dire, le soufre supporte encore assez l'arsénic comme nous allons bientôt le voir ; mais l'argent a beaucoup plus d'affinité avec lui, non-seulement dans les mines chargées de soufre, dans lesquelles ce métal ne se trouve qu'accidentellement, telles que sont les mines de plomb, les mines de cuivre & les Pyrites sulfureuses, les mines d'argent blanches & grises, & dans les mines de cuivre grises, mais encore dans les mines qui sont propres à l'argent, & où il joue le principal rôle, telles que les mines d'argent vitreuses, jusqu'à un certain point dans les mines d'argent rouges, & même dans les mines d'argent blanches ; car la quantité considérable d'argent qui y est contenue, nous autorise à la joindre ici aux deux autres.

A l'égard de l'or, nous ne sçavons pas encore bien précisément jusqu'à quel point il peut se trouver combiné avec le soufre ; du moins je ne puis pas dire avoir jamais vu une vraie mine d'or ; & l'inspection de toutes les mines que l'on m'a données jusqu'ici pour être des mines d'or, ma fait soupçonner que l'or qu'on y trouve, y est en particules très-fines & imperceptibles, & par conséquent c'est de l'or natif ou vierge ; mais nous ne parlons ici que de l'or, tel qu'il seroit s'il étoit combiné ou minéralisé avec du soufre. Au reste, je ne prétends point dire que cette combinaison soit entiérement impossible, il me paroît au contraire probable que s'il existe de l'or véritablement minéralisé, il doit l'être principalement par l'arsénic, mais en même tems par le soufre, c'est-à-dire, par les deux substances du regne minéral qui sont seules capables de mettre les métaux dans l'état de mine. Cependant je ne crois point que l'on doive prêter l'oreille à ceux qui nous parlent des vestiges d'or trouvés dans les Pyrites. Pour détruire leur opinion, on pourroit leur demander pourquoi l'or ne se montre jamais dans les combinaisons minérales dans lesquelles la mine de soufre, c'est à-dire, la Pyrite jaune, est la plus abondante, comme cela

* Les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Suede de l'année 1748, nous apprennent que M. Swab, Membre de cette Académie, a trouvé dans la mine de Salberg, de l'antimoine natif pur, & dans le même état que dans le régule. Voyez la *Minéralogie de Wallerius*.

arrive dans nos mines de Misnie ? Quoi qu'il en soit, il est constant que le soufre a beaucoup plus d'affinité avec le plomb, le cuivre & le fer. A l'égard du premier de ces métaux, on peut se convaincre de cette vérité par les mines de plomb ordinaires : quant au cuivre, non-seulement on le voit par la Pyrite cuivreuse, mais encore par presque toutes les autres mines de ce métal ; enfin, pour le fer, on le voit en général par toutes les especes de Pyrites. Cependant cette sympathie n'est pas encore si grande que celle qui se trouve entre le soufre & les deux substances métalliques moyennes ou neutres, je veux dire le régule d'antimoine & le mercure. On trouve du fer minéralisé dans lequel on n'apperçoit point de soufre d'une maniere sensible : on en voit des exemples dans la plûpart des mines de fer, sur-tout dans l'hématite. On trouve du cuivre minéralisé sans soufre, & j'en ai vu un exemple dans une très-belle mine de cuivre azurée qui avoit été trouvée en Laponie ; l'on voit enfin par la mine de plomb blanche & verte, que l'on doit en dire autant de ce métal ; mais je ne crois pas que l'on ait jamais vu du régule d'antimoine ou du mercure minéralisé sans soufre ; je dis du mercure minéralisé, car il ne s'agit point ici du mercure vierge qui n'est point une mine, mais un métal ou un demi-métal pur, & qui doit toujours être regardé comme ayant été dégagé de sa mine, c'est-à-dire, du cinnabre, soit qu'on le rencontre dans les mines sous une forme fluide comme de l'eau, soit qu'il se trouve enveloppé dans une substance argilleuse. Le mercure minéralisé n'est donc jamais sans soufre ; le régule d'antimoine, que l'on ne peut pas même en dégager par la dissolution, & qui en cela l'emporte encore sur le mercure, n'est jamais combiné qu'avec du soufre.

C'est ici que je pourrois donner carriere à mes réflexions, & m'étendre sur des matieres les plus sublimes & les plus abstraites de la Chymie. Mais je me contenterai d'ajouter une seule observation que je soumets aux réflexions de mes lecteurs ; c'est que le soufre se trouve moins fréquemment dans les mines des métaux parfaits, que dans celles des métaux imparfaits ; & il n'y a aucun métal minéralisé par le soufre, qui ne contienne au moins quelques vestiges d'arsénic, si, comme cela arrive assez souvent, il n'en contient pas une quantité considérable ; au lieu que jamais on n'en trouvera la moindre trace dans la mine de mercure ni dans celle d'antimoine.

Cependant le fer & le cuivre ne le cédent gueres au mercure & à l'antimoine : ils affectionnent beaucoup le soufre ; & le soufre ne sçauroit être sans ces deux métaux, lors même qu'il n'est joint avec aucun des autres métaux. Outre cela, le fer & le cuivre contiennent une aussi grande quantité de soufre que les demi-métaux dont je viens de parler ; & même ils en contiennent une plus grande quantité que le mercure. Au reste, une chose très-remarquable, c'est que le soufre se trouve avec le fer & le cuivre, dans une combinaison dont on peut le séparer avec profit & sans destruction visible ; au lieu qu'il est impossible de le séparer du mercure & de l'antimoine sans intermede, c'est-à-dire, sans le faire passer dans une autre substance, telle que le fer ou un sel alkali, d'où il résulte

une combinaison dont on ne peut plus dégager le soufre, de maniere à le montrer sous la forme qui lui est propre, & à le retirer avec profit, vû qu'il a souffert une décomposition. En un mot, le soufre minéralise le fer & le cuivre, & il change ces métaux en Pyrites; cependant nous verrons par la suite que cette minéralisation ne se fait pas toujours de la même maniere, ni dans les mêmes proportions, & que les Pyrites different encore accidentellement les unes des autres. Quant à la Pyrite blanche, j'ai été longtems incertain si elle contenoit du soufre, ou si elle n'en contenoit point. J'avois principalement été jetté dans cette incertitude par une personne qui avoit été employée dans des atteliers de soufre & d'arsénic jaune, & qui vouloit absolument me persuader que l'on pouvoit tirer de l'arsénic jaune ou de l'orpiment, de la Pyrite blanche ou arsénicale, sans aucune addition : or, puisque l'orpiment ne peut point exister sans soufre, si ce fait eût été vrai, on auroit pu en conclure qu'il y avoit du soufre dans la Pyrite blanche. Mais quoique par des expériences plusieurs fois réïtérées, je n'en eusse jamais pu tirer, je voulus pourtant encore les recommencer; & je trouvai que ce qu'on m'avoit dit étoit sans fondement, comme beaucoup d'autres choses qu'on avance gratuitement dans la Minéralogie. Au reste, je ne prétends point assûrer que la Pyrite blanche, dont j'ai examiné des échantillons très-purs & entiérement dégagés de toute Pyrite sulfureuse, avec laquelle elle est souvent imperceptiblement mêlée, ne contienne quelques traces de soufre; mais ces traces légeres ne méritent pas que l'on y fasse attention, vû que quelquefois elles se manifestent à peine par quelque petit grain d'un jaune aurore qui annonce du soufre, & qui se sublime avec le reste de l'arsénic, ou bien ces traces se font sentir par une odeur acide & sulfureuse qu'elles communiquent à l'eau, que l'on a mise dans le récipient lors de la distillation.

On trouve une grande quantité de soufre dans la Pyrite cuivreuse, c'est-à-dire, dans la mine de cuivre qu'on a coutume d'appeller dans nos cantons Pyrite, parce qu'elle ne contient que peu de cuivre; & dans la mine de cuivre pyriteuse, sous laquelle je comprends ici la Pyrite qui contient beaucoup de ce métal, ou ce qu'on appelle ici simplement *mine de cuivre*; & même le soufre y est si abondant, que bien loin de pouvoir le regarder comme quelque chose d'accidentel, on doit le regarder comme une des parties essentielles de la combinaison de ce minéral; il s'y trouve si constamment qu'à tel degré qu'une mine de cuivre puisse être arsénicale, elle n'est jamais sans soufre. Il ne sera peut-être pas inutile de remarquer qu'en comparant les Pyrites cuivreuses avec les Pyrites arsénicales, dans lesquelles l'arsénic s'est emparé tout seul de la terre ferrugineuse qui en fait la base, on voit qu'il est plus aisé de trouver des Pyrites martiales, (si on peut donner ce nom aux Pyrites arsénicales ou blanches, eu égard au peu de fer qu'elles contiennent) qui soient sans soufre, que de trouver des Pyrites cuivreuses qui puissent exister sans lui.

Le soufre se trouve enfin le plus abondamment dans la Pyrite martiale proprement dite, c'est-à-dire, dans celle qui ne contient que très-peu ou point du tout de cuivre : sa quantité va ordinairement à un tiers ou

presque à un quart de la masse, tantôt à un peu plus, tantôt à un peu moins. Cette variété peut résulter ou de quelques circonstances extérieures, sur-tout du plus ou moins de pureté des échantillons que j'ai essayés ; cependant je les ai toujours séparés avec soin de toute substance étrangere. Cela peut aussi venir de la maniere de les traiter ; car pour ne faire mention ici que des principales, j'ai trouvé que la Pyrite de la mine appellée *le Serpent d'airain*, rend par quintal de soufre brut, 28 livres 0 once

	livres	onces
Celle de Pretschendorf	30	12
Celle que l'on tire à Joham-georgen-stadt de la mine appellée *Rautencrantz*	30	12
Celle que l'on tire à Halsbruck	36	8
Celle de Braunsdorf.	26	8
Celle que l'on tire à Tœplitz du Schlosberg	27	8
Celle d'Almerode en Hesse	26	6
Celle d'Altsattel proche d'Egra en Bohême. . . .	26	8
Celle de Boll au pays de Wirtemberg	26	
Les Pyrites en roignons de l'ardoise de Goslar. . .	24	
La Pyrite de Nericia en Suede.	25	
Les roignons de la Pyrite tirée de la mine de sel de Wiliszka,	26	
La Pyrite du Bannat de Témeswar en Hongrie	27	5
Celle de Schemnitz qui se tire de la mine appellée *le Puits des trois Rois*.	23	

Je ferai remarquer en premier lieu, qu'il est difficile d'obtenir plus d'un quart de la quantité marquée de soufre brut en traitant ces Pyrites dans un vaisseau fermé, tel qu'une retorte, dont je me suis principalement servi pour le séparer de la Pyrite ; & qu'il faut en dégager le reste à feu nud, par exemple, sous une moufle. Il est vrai que ce que l'on dégage par-là ne peut point être retenu ou conservé ; cependant l'odeur qui part en dernier lieu de la terre pyriteuse lorsqu'elle est exposée à l'action du feu, fait présumer que c'est du soufre. Il faut conclure de-là qu'on ne peut point exiger un calcul aussi exact que celui que je viens de donner, dans les atteliers de soufre, où on ne choisit pas si soigneusement les Pyrites ; où on ne les grille pas si fortement que je l'ai fait pour mes essais ; & où même on ne peut pas pousser la distillation jusqu'au dernier degré, vû que l'on met une trop grande quantité de Pyrites à la fois dans les retortes. Il faut remarquer en second lieu, que lorsque la quantité de soufre brut va au-delà du tiers de la masse dans une Pyrite, on doit soupçonner que ce soufre, ou peut-être la Pyrite même, contiennent de l'arsénic. On en voit un exemple dans la Pyrite qui se tire des environs de Halsbruck : sa partie volatile qui est principalement sulfureuse, va à trente-six livres, & par conséquent au-delà du tiers de la masse qui est si chargée d'arsénic, qu'on lui donne le nom de cobalt. Quant aux Pyrites dans la composition desquelles il entre de l'arsénic, ce qui arrive ordinairement quand la terre qui en fait la base contient du cuivre, & même sans cela, comme on en voit un exemple dans la Pyrite dont je viens de parler, il est très-difficile d'évaluer avec exactitude la quantité de soufre, & cela pour trois raisons

ſons : la premiere eſt la difficulté de dégager le ſoufre de façon qu'on puiſſe retenir ſans déchet ce qui ſe ſublime, pour le ſoumettre enſuite à un examen ultérieur ; il eſt vrai que j'ai preſque toujours obſervé, que plus la Pyrite eſt chargée de cuivre, plus elle eſt en même tems chargée d'arſénic, & moins elle paroît contenir de ſoufre ; mais quelle préciſion peut-on mettre dans des obſervations fondées ſur des eſſais qui, comme je vais le prouver, ne peuvent jamais être que très-imparfaits ?

D'abord il faut ſçavoir que lorſqu'une Pyrite eſt cuivreuſe, ſes parties ſe pelotonnent très-aiſément & ſe mettent en grumeaux par la fuſion, ce qui arrive plus ou moins en raiſon de la quantité de cuivre qui y eſt contenue : cet inconvénient arrive moins quand la Pyrite a été pulvériſée groſſiérement, & plus, lorſqu'elle a été réduite en une poudre fine. On doit obſerver enſuite que ces ſortes d'opérations ne peuvent point ſe faire dans des vaiſſeaux de verre & tranſparens, dans leſquels on puiſſe appercevoir ſi le degré du feu eſt convenable, c'eſt-à-dire, s'il eſt trop fort ou trop foible ; on eſt obligé de ſe ſervir de cornues de terre pour ces eſſais. Quand, pour éviter que la matiere ne ſe pelotonne, on ne met que de gros morceaux de mine dans la cornue ; il faut encore remarquer qu'en ſoumettant la Pyrite cuivreuſe à un degré de feu trop violent dès le commencement de l'opération, lorſqu'elle n'a pas encore perdu beaucoup de ſon ſoufre, elle entre en fuſion, quand bien même elle ſeroit en morceaux aſſez gros ; & quoiqu'en effet on ait alors moins à craindre que ces morceaux ne s'attachent les uns aux autres, on ne peut jamais être aſſuré qu'il ne ſe faſſe un commencement de fuſion, & on ſera toujours obligé de caſſer la cornue, & de continuer l'opération dans une ſeconde, & quelquefois même dans une troiſieme, ce qui rend le travail ſi long & ſi pénible, qu'il demande des journées entieres ; comme il faut augmenter le feu ſur la fin de l'opération, on eſt encore expoſé à n'en point donner un degré convenable ; & quand une fois les morceaux ſe ſont collés les uns aux autres, tout le travail devient inutile, & il faut le recommencer. On voit outre cela que les mines en paſſant ſi ſouvent par des vaiſſeaux différens, & par les mains de l'Artiſte, doivent perdre conſidérablement de leur volume, qui eſt toujours petit dans les eſſais, afin que les matieres puiſſent être travaillées juſque dans l'intérieur de leur maſſe.

Il réſulte encore des pertes lorſque les vaiſſeaux viennent à ſe caſſer ; & quand on met d'abord des mines trop diviſées dans le vaiſſeau, il eſt preſque impoſſible d'empêcher qu'elles ne ſe pelotonnent, effet dont l'arſénic paroît être la principale cauſe ; en effet, la Pyrite blanche dans laquelle il n'entre preſque que de l'arſénic, ſe met pour l'ordinaire en fuſion, lors même qu'il ne s'y trouve ni ſoufre, ni même du cuivre auxquels on pourroit attribuer cet effet ; il eſt vrai que ce qui ne ſe ſublime point dans la cornue ou dans les vaiſſeux fermés, peut être dégagé ſous la moufle ou ſur le têt. J'ai ſouvent été obligé d'en venir là : de ſorte qu'il eſt aiſé de trouver les proportions que l'on cherche, par le réſidu ou par la terre métallique qui reſte après la ſéparation du ſoufre, & par la quantité de matiere volatile que la mine vient de perdre. Mais alors on rencontre

encore une nouvelle difficulté. Une longue expérience m'a fait connoître que l'arſénic ſe trouvoit néceſſairement & indiſpenſablement dans les mines de cuivre ; & le ſoufre d'une Pyrite étant parfaitement pur, on doit en conclure avec certitude qu'elle ne contient point de cuivre ; & autant que j'ai pu m'en aſſurer juſqu'à préſent, la quantité d'arſénic va en augmentant, à proportion du métal, dans les mines de cuivre. On peut encore s'en rapporter à moi, lorſque je dis que l'arſénic & le ſoufre étant unis dans la proportion ſuivant laquelle ils ſe trouvent dans les mines de cuivre, & donnant un ſoufre mêlé d'orpiment, ces deux ſubſtances ne peuvent être ſéparées l'une de l'autre que très-difficilement, ou même ne peuvent point l'être du tout ; de ſorte que toutes les purifications réïtérées deviennent inutiles pour obtenir le ſoufre pur & ſans mêlange ; & quand même on voudroit le ſéparer par le moyen de quelque intermede, tel que le fer, on ne pourroit y parvenir : en effet, quoique la plus grande partie de l'arſénic puiſſe être dégagée du ſoufre par le moyen du fer, le ſoufre s'unit à ce métal, & alors on ne peut plus établir de calcul ; outre cela on n'eſt point encore en état de décider ſi le fer ne reçoit point avec le ſoufre une certaine portion d'arſénic.

Il ſe trouve une troiſieme difficulté dans le grillage qui doit précéder les eſſais dont il s'agit. Comment s'aſſurer que la violence du feu n'enleve point une portion des parties fixes & métalliques, qu'on ne peut plus enſuite ni peſer ni ſoumettre au calcul ? En effet, quoique le feu de charbon que l'on met autour de la moufle, ne porte point une flamme groſſiere ſur la mine, cependant l'air libre ne laiſſe pas d'agir ſur elle & d'y produire de l'effet ; on ne peut preſque en douter, comme je le ferai voir par la ſuite : l'on ſçait qu'il ſe diſſipe déja des particules métalliques en l'air, quand on ſépare le ſoufre dans la cornue ; la même choſe eſt encore plus à craindre à feu nud. Autant que j'ai pu en juger par toutes les Pyrites cuivreuſes & par toutes les mines de cuivre qui me ſont juſqu'ici tombées entre les mains, la quantité de l'arſénic ne va ordinairement qu'à un cinquieme ou à un ſixieme du ſoufre.

La couleur du ſoufre, tel qu'on le tire des Pyrites, ſur-tout de celles qui ſont jaunâtres, & que l'on appelle *martiales* & *ſulfureuſes*, eſt ordinairement d'un gris tirant ſur le jaune : on lui donne tantôt le nom de *ſoufre brut*, parce qu'il n'eſt point encore purifié, tantôt celui de *ſoufre caballin*, peut-être parce qu'il eſt aſſez bon pour être donné dans certains cas aux chevaux & aux beſtiaux ; cependant les Droguiſtes débitent encore ſous ce nom une autre compoſition ſulfureuſe. Ce ſoufre brut ou caballin eſt enſuite remis dans la cornue ; on le diſtille une ſeconde fois, c'eſt ce qu'on appelle *raffiner le ſoufre*. Alors il prend une belle couleur jaune, il devient pur, & il laiſſe au fond des cornues les parties hétérogènes & arſénicales que l'on appelle *ſcories de ſoufre*, dont nous parlerons avec plus d'étendue dans le Chapitre où je me propoſe de traiter des uſages de la Pyrite, entre leſquels la ſéparation du ſoufre n'eſt pas le moindre.

Nous allons maintenant conſidérer un phénomene très-remarquable

qui, j'ose le dire, peut être regardé comme une nouvelle découverte dans la Minéralogie, & particuliérement dans la théorie du soufre ; c'est en un mot, qu'il y a dans le soufre une terre ferrugineuse : je dis une terre ferrugineuse réelle & formelle, qui non-seulement est attirable par l'aiman, mais encore qui est susceptible de prendre une forme métallique. Que l'on prenne des scories de soufre, c'est-à-dire, ce qui est resté dans la cornue après le rafinage du soufre brut, qu'on calcine ces scories dans un creuset ou sur le têt, l'on obtiendra une terre grisâtre semblable à de la cendre, qui sera attirable par l'aiman, & qui traitée d'une façon convenable, se réduira en un régule ou culot de fer. Il est vrai que je n'ai pas préparé d'abord moi-même les scories du soufre brut que j'ai employées à mes essais, & que je les ai prises dans les atteliers où l'on rafine le soufre ; mais d'ailleurs je n'ai rien à me reprocher par rapport à la circonspection qui est nécessaire pour la certitude des expériences ; cependant je préviens une objection que l'on pourroit me faire, c'est que le fer que donnent ces scories, pourroit bien venir des cornues de fer, dans lesquelles le soufre a été distillé. Il est vrai que le soufre, & sur-tout son acide, attaque le fer, sur-tout quand il est aidé de l'action du feu ; il le ronge & le détruit, de sorte qu'il paroît très-essentiel d'employer pour les essais dont il s'agit, des scories qui n'aient point été faites dans des cornues de fer, comme cela s'est pratiqué jusqu'ici parmi nous ; l'on pourroit faire des expériences plus sûres dans les endroits où l'on emploie pour la purification du soufre des cornues de grès ou de terre, à la place de celles de fer. Mais j'ai levé moi-même cette objection ; j'ai fait des scories de soufre sans me servir de vaisseaux de fer, & j'ai trouvé le même résultat dans mes expériences. Il reste encore ici deux observations à faire. La premiere est que cette vérité, qui est actuellement bien constatée, est propre à répandre du jour sur des expériences que l'on pourroit faire sur les scories du soufre, & qu'elle peut contribuer à faire connoître la nature d'une substance minérale, soit que le fer contenu dans les scories ne s'y soit joint qu'accidentellement & soit venu des cornues employées à la purification, soit que dans la premiere distillation du soufre il se soit sublimé une portion de la terre ferrugineuse qui fait la base de la Pyrite.

La seconde observation, c'est que, pour m'expliquer maintenant plus clairement, il ne me paroît aucunement absurde de demander s'il est croyable que la terre ferrugineuse subtile qui se trouve dans la Pyrite, puisse se volatiliser dans la distillation du soufre ? Nous verrons du moins par la suite que cela arrive à la terre cuivreuse, & quoiqu'on ne puisse pas nier, comme je le prouverai bientôt, que les parties cuivreuses ne soient plus étroitement unies au soufre dans la Pyrite que celles du fer ; on ne peut rien conclure de-là, sinon que les particules du cuivre sont plus disposées à se volatiliser que celles du fer, & l'on sera toujours obligé de convenir que les parties des terres métalliques les plus grossieres, telles que celles du fer & du cuivre, & même celles du plomb, de l'étain & du mercure, & de tous les métaux imparfaits, peuvent être volatilisées par la seule action du feu. Outre cela, on aura encore bien moins de peine

à se rendre à mon sentiment, si l'on veut faire attention à deux regles constatées par une longue expérience, & qui sont d'une très-grande importance par leur utilité. C'est premiérement, que quelques substances lorsqu'elles sont encore accompagnées ou liées avec quelque corps qui n'est point de leur essence, produisent soit activement, soit passivement, des effets tout différens, & deviennent plus fortes & plus efficaces, & plus propres à agir sur les substances auxquelles on les présente, que quand on les emploie toutes seules & pures. Secondement, que les terres métalliques ont dans leur état minéralisé des propriétés & des dispositions toutes différentes de celles qu'on leur trouve après les avoir mises dans l'état métallique par la fusion : c'est par cette raison que j'ai de la peine à croire que l'on parvienne jamais à dulcifier l'acide vitriolique, quand on le prendra dégagé de sa terre métallique, & qu'on ne voudra point faire attention que cet acide est d'une nature tout-à-fait différente, quand il se trouve encore dans la combinaison du vitriol. Tant que l'argent a sa forme métallique, on ne parviendra certainement jamais à le volatiliser ; mais si on le joint avec le sel marin, comme on le fait dans la combinaison artificielle que l'on appelle *Lune cornée*, il se dissipera en plus grande quantité que l'on ne voudra. L'acide vitriolique est la substance la plus efficace, la plus pénétrante & la plus agissante qui soit dans la Nature ; mais quand il est privé de la terre inflammable à laquelle il est uni dans le soufre, il ne produira jamais les effets qu'il est capable de produire lorsque nous l'employons sous la forme de soufre ; & quand le soufre à son tour doit agir d'une certaine maniere sur les terres métalliques, c'est en vain qu'en plusieurs occasions on en attend l'effet qu'on desire, si on l'emploie dans son état de séparation : il faut nécessairement, au lieu de soufre, se servir de la mine de soufre même, c'est-à-dire, de la Pyrite. Si on refusoit de croire qu'il y a de la différence entre la terre du plomb contenue encore dans la mine, & cette même terre, telle qu'elle est dans le plomb qui a été obtenu par la fonte, que cependant on peut remettre par plusieurs moyens dans son premier état, on n'aura qu'à faire usage de la mine de plomb blanche ou verte, dont j'ai déja parlé plus d'une fois ; mais l'on n'exigera pas que j'indique tous les détails de ce procédé.

Ces deux regles sont fondées sur les appropriations ou les moyens d'union, dont un Physicien pourra trouver un plus grand nombre d'exemples qui fourniront une ample matiere à ses réflexions. Tantôt ces choses dépendent d'une simple adhésion ou incorporation, qui empêche que les matieres exposées au feu ne se dissipent trop promptement, afin qu'elles aient le tems qu'il faut soit pour agir, soit pour laisser agir sur elles ; c'est ce que nous voyons dans la formation du soufre, où l'alcali n'est donné à l'acide vitriolique que comme un corps, (*tanquam corpus*). Tantôt ces choses sont fondées sur une autre disposition réelle des substances, dans laquelle la substance sur laquelle on opere, soufre une décomposition des parties intimes de sa mixtion, par sa combinaison avec des matieres étrangeres & non essentielles par elles-mêmes au but que l'on se propose,

& alors cette ſubſtance prend une forme & des propriétés actives & paſſives, toutes différentes de celles qu'elle avoit auparavant. Appliquons ce qui vient d'être dit à la volatiliſation de la terre ferrugineuſe de la Pyrite ; il eſt certain que l'on ne volatiliſera jamais le fer lui-même avec autant de facilité que les particules de ce métal, telles qu'elles ſe trouvent dans ſa mine, c'eſt-à-dire, dans la Pyrite ; il n'eſt pas beſoin de prouver ce que j'avance par des conſéquences & par la démonſtration de ſa poſſibilité ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à prendre du ſoufre brut qui ait été diſtillé dans des vaiſſeaux de terre, on n'aura qu'à le faire brûler, & faire paſſer enſuite l'aiman ſur la terre qui reſtera.

A l'égard de la terre cuivreuſe, ſi on demande ſi elle paſſe avec le ſoufre dans la diſtillation de la Pyrite, je répondrai que je n'ai point encore pu répéter l'expérience de Jean Agricola ; mais comme je ne veux point révoquer en doute la bonne foi de cet Auteur, je crois devoir rapporter ici littéralement ſon procédé, afin de donner matiere aux réflexions. Après avoir beaucoup exalté un eſprit de ſoufre métallique, dont la compoſition eſt, ſelon lui, un chef-d'œuvre capable de procurer de grands avantages à celui qui poſſédera cet arcane, il continue en ces termes : « Ayant fait une fois de l'huile de ſoufre, *oleum ſulfuris*, j'en reverberai » les féces ou le réſidu, pendant quinze jours, à un feu modéré ; j'expoſai » enſuite ce réſidu au fourneau à vent dans un creuſet bien luté, & pen- » dant ſix heures je donnai un feu très-violent, car je voulois calciner » ce réſidu au point de le rendre parfaitement blanc, parce que mon in- » tention étoit d'en faire autre choſe : en découvrant le creuſet, je trouvai » à ſa partie ſupérieure une petite quantité du réſidu qui étoit gris au lieu » d'être blanc, & dans le fond il y avoit un beau régule brillant & d'un beau » rouge de ſang ; j'en fus très-ſurpris ne devinant pas ce que ce pouvoit » être, car j'étois ſûr de n'avoir mis autre choſe dans le creuſet que les » féces ou le réſidu du ſoufre ; ayant enfin retiré ce régule je le trouvai » peſant, & en l'eſſayant ſous le marteau je vis qu'il étoit preſque auſſi duc- » tile que du plomb ; l'ayant enſuite coupé avec des ciſeaux, je trouvai » qu'il étoit d'une couleur un peu jaunâtre à l'intérieur, & que ce n'é- » toit autre choſe qu'un cuivre très-fin, ce qui me ſurprit beaucoup. Pour » m'en convaincre encore davantage, & pour ſçavoir s'il étoit auſſi duc- » tile que du vrai cuivre, je le portai chez un Orfévre pour qu'il en for- » mât un fil ; non-ſeulement il ſe trouva très-ductile, mais encore d'une » très-belle couleur : je le fis enſuite rougir à pluſieurs repriſes au feu en » l'éteignant à chaque fois dans de l'urine, & il prit une couleur preſque » auſſi belle que celle de l'or le plus pur. Je montrai ce cuivre à un Juif de » Prague, qui m'offrit cinq gros par loth ou demi-once, car on pouvoit » le travailler comme l'or le plus pur : cependant comme je m'apperçus que » ce Juif avoit deſſein d'en faire un mauvais uſage, je ne voulus point le lui » vendre. Je me ſuis depuis ſouvent mis l'eſprit à la torture pour découvrir » par quelle raiſon il s'étoit formé du cuivre, & non un autre métal ; car je » ſçavois que ce ſoufre n'avoit pas été tiré d'une Pyrite cuivreuſe, mais » d'une Pyrite d'or. Enfin, j'en découvris la cauſe n'ayant employé au-

» cune addition, soit minérale, soit métallique, sinon que le soufre avant » l'opération avoit été dissout dans de l'huile de lin, qui cependant n'est » point en état de produire du métal; je conclus qu'il y a encore un es- » prit métallique, (*spiritus metallicus*) très-efficace dans le soufre, quoi- » qu'ordinairement on ne le regarde que comme une substance superflue, » quoiqu'il ait déja essuyé un très-grand feu dans sa distillation. Que des » gens de génie réfléchissent sur cette opération, ils découvriront toujours » quelque chose de nouveau dans le soufre aussi bien que dans le mercure. » Il n'y a pas long-tems que j'ai lû dans l'ouvrage d'un Philosophe, qu'un » Artiste qui ne sçait point obtenir une teinture particuliere, soit du soufre » commun, soit du soufre d'antimoine, n'a pas lieu d'espérer de rien tirer » d'autre chose ». *Voyez Johannes Agricola* dans ses *Remarques sur les Remedes Chymiques de Poppius*, *Traité du Soufre*, pag. 855.

Il y a bien des remarques à faire sur ce récit. On est d'abord en droit de se plaindre de ce qu'Agricola, semblable en cela à la plûpart des Auteurs qui ont écrit sur l'Histoire Naturelle, a omis de marquer le poids non-seulement du soufre, mais encore du cuivre qu'il a obtenu; cependant on peut présumer avec assez de vraisemblance que la quantité de ce métal n'aura pas été considérable; d'ailleurs il n'importe pas que ce cuivre n'ait été que sublimé, ou qu'il ait été produit de nouveau. Quand on voit ensuite que cet Auteur ne se rappelle, pour ainsi dire, que par hasard, qu'il a dissous son soufre dans de l'huile de lin, on peut le soupçonner d'avoir oublié, soit par inadvertance, soit par erreur, (car je ne veux point l'accuser d'avoir voulu tromper de propos délibéré) de rapporter, ou même de remarquer dans cette opération d'autres circonstances qui étoient peut-être encore plus importantes, & qui auroient pu jetter plus de jour sur son travail. Outre cela, il se trompe en regardant l'huile de lin comme une chose qui ne pouvoit contribuer en rien à la métallisation: les parties grasses & inflammables que le feu de réverbere fait entrer dans les substances sur lesquelles on opere, étant corporelles par elles-mêmes, & le devenant encore davantage par la suite, ne doivent point être regardées non plus comme un instrument passager, (*instrumentum transiens*) qui ne laisse en passant rien de sa propre substance; il faut au contraire les considérer comme un instrument qui reste, (*immanens*), c'est-à-dire, dont il s'arrête quelques parties dans le corps sur lequel il agit, ou plutôt comme une substance qui communique matériellement quelque chose de son être au corps sur lequel on opere: il ne paroît point que notre Auteur ait fait toute l'attention nécessaire à cette circonstance.

Au reste, je ne releverai point ce qu'il dit de la *Pyrite d'or*; cependant je suis tenté de croire que les particules d'or qui se sont peut-être trouvées dans le cuivre, ont pu avoir été produites dans l'opération même, dans laquelle le soufre a *ennobli* & perfectionné une substance métallique qui auparavant étoit grossiere. Mais quand il regarde la Pyrite d'or & la Pyrite cuivreuse comme deux especes qui non-seulement different entre elles, mais encore qui s'excluent entiérement l'une l'autre, il tombe dans

une erreur qui, comme je l'ai fait voir au troisieme Chapitre, est aussi grande qu'elle est commune. Le cuivre se trouve si communément dans les Pyrites, qu'à peine on en trouve une sur cent qui soit purement ferrugineuse : en supposant même qu'il y ait des Pyrites qui donnent plus d'or que les autres, il faut toujours qu'elles aient pour base une terre, soit ferrugineuse, soit cuivreuse, ou même l'une & l'autre à la fois. Au reste, j'ai remarqué que les Pyrites que l'on appelle *d'or* ou *auriferes*, & dont j'ignore si elles sont ce qu'on prétend, contiennent toujours du cuivre, & sont même les mines de cuivre les plus riches, sinon elles ne sont que des Pyrites blanches, ou des Pyrites purement arsénicales. Quoi qu'il en soit, qu'Agricola ait employé une véritable *Pyrite d'or*, ou non, il est toujours constant que les Pyrites qui se trouvent en filons & en veines, sont rarement dépourvues de quelques légeres traces de cuivre ; d'où l'on voit que cet Auteur n'auroit pas eu besoin de se casser la tête pour découvrir les causes de la formation du cuivre, ni d'imaginer un *esprit de soufre métallique*, il n'avoit qu'à se proposer lui-même cette alternative : Ou il s'est sublimé du cuivre de la Pyrite, qui s'est élevé avec le soufre sous la forme d'une terre très-subtile ; ou bien ce métal s'est formé, & est un nouveau produit du soufre, ou de la terre qui est de son essence, & de l'huile de lin, ou de sa terre grasse, comme aussi des particules du feu, qui sont certainement matérielles & grasses. Si l'on penchoit vers ce dernier sentiment, on ne manqueroit point de trouver dans la Nature des exemples pour l'appuyer.

Cependant on seroit, d'un autre côté, tout aussi embarrassé qu'Agricola pour dire la raison pourquoi ces causes ont produit du cuivre plutôt qu'un autre métal. Mais rejetter le premier de ces sentimens pour adopter le dernier, ce seroit chercher bien loin une chose que l'on a sous sa main ; & pour juger d'un produit quelconque, n'est-il pas naturel de fixer ses yeux principalement sur la substance sur laquelle on opere ? Or il est très-croyable que le cuivre, dont il s'agit ici, ne doit point être regardé comme une nouvelle production qui n'a été que sublimée. On sçait qu'en général tous les métaux imparfaits se volatilisent ; nous en avons un exemple particulier dans le fer qui a la plus grande affinité avec le cuivre. Outre cela, on doit naturellement présumer que cela doit encore plutôt arriver au cuivre qu'au fer, parce que le soufre qui sert de véhicule dans la sublimation, est uni beaucoup plus fortement & beaucoup plus constamment avec le cuivre qu'avec le fer. Enfin, les Essayeurs les plus habiles ne font que trop souvent l'expérience de la volatilité du cuivre : quand ils poussent trop le grillage des mines, ils en tirent beaucoup moins de cuivre que quand ils se donnent la peine & le tems de faire cette opération à petit feu ; mais peu de personnes ont assez de patience & de précaution pour cela. Cependant on pourroit encore attribuer cette perte du cuivre à la scorification ; & après tout, on doit répéter ici que lorsque certaines substances, ou germes, ont été appropriés d'une maniere convenable, par certaines combinaisons ou mêlanges, soit naturels, soit artificiels, on obtient quelquefois des produits, qui sans ces combinai-

ſons ne ſeroient jamais parvenus à leur exiſtence. J'omets pluſieurs autres circonſtances qui pourroient encore être rapportées pour confirmer ce que je dis.

Selon que les Pyrites dont le ſoufre a été tiré, & dont par conſéquent ſes ſcories ont été formées, étoient ou tout-à-fait, ou pour la plus grande partie, ferrugineuſes ou cuivreuſes, le réſidu terreux de ces ſcories a dû auſſi participer tantôt plus du fer, & tantôt plus du cuivre. C'eſt ainſi que les ſcories qui m'ont donné la terre ferrugineuſe, dont j'ai parlé plus haut, provenoient d'une Pyrite dépourvue de cuivre; c'eſt pour cette raiſon qu'on ne l'emploie qu'à faire du ſoufre, & qu'on l'appelle *Pyrite ſulfureuſe*. Au reſte, il pourroit fort bien ſe faire en même tems que le ſoufre mis en action dans ſa ſéparation d'avec la Pyrite, auſſi bien que dans ſa purification, eût agi efficacement ſur la terre métallique qui étoit liée ſi étroitement & ſi intimement avec lui, & qui étoit de plus dans un état d'appropriation, dans lequel elle ne ſe trouve point aiſément par la ſuite, de ſorte qu'il a pu ſe faire une tranſmutation de quelques particules ferrugineuſes en cuivre; cela ne ſeroit point fort étonnant, vû la grande affinité de ces deux métaux: dans une tranſmutation ſemblable il ne ſe feroit point de tranſition bruſque ou de ſaut dans les opérations de la Nature; & les ſubſtances paſſives, c'eſt-à-dire, les métaux, comme je viens de le dire, ſe trouveroient non-ſeulement dans la plus grande aptitude à concevoir, mais encore elles ſeroient élaborées & fécondées par une ſubſtance, que nous reconnoiſſons comme une des plus actives de la Nature; quoique nous ne donnions pas comme Agricola l'excluſion à toutes les autres, & quoique nous n'ayons d'ailleurs aucune envie de nous en rapporter à ſon autorité; mais je crois toujours pouvoir aſſûrer que ſi ce n'eſt pas le ſoufre commun qui change le fer en cuivre, ou plutôt ſi ce ſoufre ne diſpoſe point la terre ferrugineuſe à devenir cuivreuſe, il y a toute apparence qu'elle doit reſter toujours dans l'état où elle eſt.

Je ne puis me diſpenſer de parler ici des rapports qui ſe trouvent non ſeulement entre le ſoufre & la terre métallique combinée avec lui dans la Pyrite, mais encore entre le ſoufre dans ſon état de ſéparation & les métaux mêmes: la conſidération de ces rapports ſera ſuivie naturellement des conſéquences qui en réſultent: à l'égard du premier point, il eſt eſſentiel de ſçavoir ſi le ſoufre & la terre métallique ont été produits à la fois, ou ſi le ſoufre eſt la cauſe qui a produit la terre métallique, & par conſéquent s'il a exiſté devant elle. J'ai déja fait voir dans le Chapitre cinquieme que ſi certaines Pyrites ont été produites dès la création, du moins elles n'ont point toutes une origine ſi ancienne. J'ai fait voir qu'il s'en eſt formé par la ſuite des tems, c'eſt-à-dire, après le déluge, & qu'il ne ceſſe pas de s'en former encore actuellement. Que l'on ſe figure donc une couche de terre argilleuſe, limoneuſe, marneuſe, &c. qui ſoit encore actuellement plus diſpoſée qu'une autre à concevoir, ou à devenir la matrice d'une mine ſemblable; je n'y vois, pour ainſi dire, que des parties d'une même nature, ou du moins je n'y trouve point des parties qui ſoient viſiblement telles que celles qui entrent dans la compoſition d'une

Pyrite

Pyrite ; ou dont on puisse imaginer qu'elle doive se former, soit en se coagulant, soit en se fondant. Nous ne parlerons point de la terre métallique qui lui sert de base, & qui existe du moins *potentiellement* dans ces couches, c'est-à-dire, de maniere que la Nature puisse aisément achever de l'approprier à la composition des Pyrites, & qui paroît même y être déja appropriée jusqu'à un certain point : l'Art qui n'a ni autant de ressource, ni autant de tems que la Nature, nous fait voir par la fameuse expérience que Becher a faite avec l'argille & l'huile de lin, que les terres sont très-disposées à se changer en fer, & par conséquent à former des Pyrites.

La seule chose que j'aurois à demander, c'est d'où peut venir le soufre qui donne l'existence à la terre métallique ? On n'en trouve point à une grande distance des endroits où cette génération a dû se faire. On dira peut-être qu'une glaise, par exemple, dans laquelle la Pyrite se trouve en marons ou en masses détachées, a dû être avant la formation de ce minéral, d'une combinaison & d'une nature toute différente de celle qu'elle a actuellement, & par conséquent qu'ayant entiérement changé de nature, elle n'est plus propre à servir de matrice, ou à concevoir de pareilles substances, & qu'elle est amortie & épuisée. Je ne veux point trop insister sur cet exemple ; quoique j'aie déja plus accordé qu'on n'est en droit de demander ; & je suis moi-même tenté de croire que les endroits que la création avoit rendus propres à la génération des minéraux, sont devenus incapables d'en produire, soit par les nouveaux mêlanges faits par le déluge, soit par le desséchement, l'épuisement, le durcissement & même la pétrification qui se sont augmentés & s'augmentent encore actuellement. Mais d'où est venu le soufre que l'on rencontre dans certains corps qui ont été pyritisés, tels que les coquilles & les corps marins, qui du moins sont dûs au déluge ? En supposant même que le soufre eût été dans ces endroits, & que les terres étoient alors d'une nature & d'une combinaison toutes différentes de ce qu'elles sont actuellement, il n'en sera pas moins impossible de concevoir que ce soufre y ait existé formellement, ou de croire qu'il ait pénétré dans ces lieux sous une forme fluide, & telle que celle que le feu pourroit lui donner. Il n'est pas possible d'imaginer que semblable à une semence, il se soit rassemblé & logé dans des petits espaces, dans des cavités ou matrices, & que là il ait pénétré, élaboré & recuit les matieres qu'il a trouvé disposées à produire une combinaison pyriteuse ; enfin, qu'avec ces substances il ait formé en se durcissant les masses dures & solides des Pyrites sphériques, anguleuses, en roignons & en pointes, que nous trouvons aujourd'hui. Je cherche la vérité, ou du moins la plus grande vraisemblance avec impartialité ; toutes les opinions me sont indifférentes ; & comme nous manquons par-tout de démonstrations exactes & géométriques, nous ne pouvons mieux faire que de recourir aux preuves qui ont le plus de probabilité. Descendons donc dans les souterreins, & examinons en Minéralogistes les crystallisations qui se forment dans les cavités des filons, ou si on veut, les incrustations calcaires ou les stalactites.

C'eſt ſur ces cryſtalliſations & ſur ces incruſtations que l'on trouve la Pyrite auſſi bien que d'autres mines ; mais choiſiſſons des morceaux ſur leſquels la Pyrite ſe montre ſous la forme de petites pierres ou de cryſtaux, tels que ceux que le tartre vitriolé, l'*arcanum duplicatum*, le ſel marin, &c. forment au fond de l'eau ; car pour appuyer l'autre ſentiment, (ce qui feroit cependant une foible reſſource) on pourroit choiſir des morceaux dans leſquels la Pyrite ſemble avoir coulé, & avoir formé un enduit ſur ces corps. Ces petits corps pyriteux cubiques, anguleux, ou cryſtalliſés de différentes manieres, ſont attachés ſi foiblement aux pierres & aux ſommets des cryſtaux, que l'on voit très-clairement qu'ils ne peuvent point être regardés comme des produits de la pierre même ſur laquelle on les trouve ; ils ſe trouvent ordinairement appliqués d'un même côté, & ils ſemblent y avoir été portés par des exhalaiſons minérales qui ſont venues de ce côté : la choſe n'a pas pu ſe faire autrement ; & je me ſouviens même de l'avoir déja démontré au cinquieme Chapitre.

Maintenant il faut ſçavoir ſi ces exhalaiſons minérales contenoient déja formellement & actuellement les Pyrites que nous y trouvons, telles qu'elles ſont lorſque nous en faiſons l'analyſe ; ou il faut examiner ſi ces parties n'ont été formées & produites que dans le tems de la formation de la mine même. On regardera peut-être cette queſtion comme inutile & comme biſarre, mais je la propoſe préciſément pour faire voir à quelques gens, que malgré toute leur ſubtilité ils ne diſtinguent pas les choſes convenablement, qu'ils les confondent toujours les unes avec les autres ; & qu'en voyant par l'analyſe que la Pyrite eſt principalement compoſée de ſoufre & de fer, ils en concluent avec trop de précipitation qu'elle a été produite par ces deux ſubſtances : outre cela, cette queſtion eſt au moins propre à déconcerter ceux qui adoptent le ſentiment ſi ſpécieux qui fait regarder le ſoufre comme le fabricateur & le pere des métaux ; & je veux faire ſentir que de ce que deux choſes ſont jointes enſemble & ſont incorporées l'une dans l'autre, il ne faut pas ſe hâter d'en conclure que l'une doit être néceſſairement produite par l'autre : cependant le ſoufre, tel qu'il eſt actuellement, & ſur-tout tel qu'il ſe trouve dans ſa mine, peut y faire quelque choſe. Après tout, il ſe préſente pourtant des raiſons aſſez fortes pour faire pencher vers le dernier ſentiment : il peut bien ſe faire, à la vérité, que les vapeurs minérales qui s'attachent quelque part pour former une mine, ne ſoient point de la même nature & de la même compoſition. Cependant il eſt certain que leurs particules ne ſont pas encore déterminées : elles ſont comme un petit cahos, où ſi on pouvoit les ſaiſir & les analyſer, on ne pourroit trouver ſéparément ni la terre du ſoufre, ni la terre métallique, ni même diſtinguer la partie ſolide de la partie fluide ; ou bien elles ſont dans le même état que la ſemence des animaux, dans laquelle la chair & les os du corps qui doit être formé, ſont contenus potentiellement, quoiqu'ils ne ſoient point encore développés, & n'aient point encore pris de forme. Outre cela, la diſpoſition des matrices propres à concevoir, leur réaction, la durée du tems, la variété des ſubſtances qui viennent s'y joindre, & le

concours de beaucoup d'autres circonſtances contribuent infiniment à la formation des mines ; par conſéquent je dis que pour ſe faire une idée de la formation des Pyrites, on ne doit point imaginer des vapeurs déja réellement chargées de particules pyriteuſes, ſulfureuſes & métalliques, corporelles & toutes formées, mais ſeulement des émanations, ou vapeurs qui deviendront de la Pyrite, du ſoufre & du métal, & qui le deviennent réellement. En effet :

1°. Si le ſentiment oppoſé étoit vrai, il faudroit d'abord qu'on pût compoſer une Pyrite avec du ſoufre & une terre ferrugineuſe : c'eſt à quoi perſonne, que je ſçache, n'a encore pu réuſſir juſqu'à préſent. 2°. Si quelqu'un avoit réuſſi à faire une expérience ſemblable, (& moi-même je pourrois peut-être produire quelque choſe d'approchant) on ne ſçauroit pas pour cela d'où la terre métallique ſeroit venue dans les atteliers de la Nature. Cette terre métallique ne ſe trouve point ſur les lieux ; par exemple, elle ne ſe trouve point ſur les cryſtalliſations qui ſont entiérement pures & renfermées de toutes parts dans des cavités, & qui cependant ne laiſſent pas de contenir ſouvent la Pyrite en aſſez grande abondance & par maſſes aſſez conſidérables ; il eſt très-difficile de croire que ces maſſes aient été portées ſous une forme métallique avec le ſoufre ſur ces cryſtalliſations.

Les Pyrites ſouffrent une décompoſition des parties qui les conſtituent actuellement ; leur combinaiſon ſe détruit, comme je le ferai voir dans le Chapitre où je traiterai du vitriol ; mais ces parties décompoſées & deſunies ne ſe diſſipent point pour cela ſur le champ, elles ne reſtent pas même un inſtant ſéparées les unes des autres ; le même mouvement qui produit la décompoſition de la Pyrite, fait qu'elles agiſſent les unes ſur les autres ; l'acide du ſoufre agit ſur la terre ferrugineuſe, il en réſulte une nouvelle combinaiſon, & s'il y a quelque choſe qui demeure exclus de la nouvelle combinaiſon qui s'eſt faite, c'eſt-à-dire du vitriol, ce n'eſt, ſelon toutes les apparences, que la terre non métallique : à l'égard du ſoufre, s'il s'en échappe quelque choſe ; il n'y a pas lieu de croire que ce ſoit en grande quantité, il paroît au contraire qu'il eſt entiérement décompoſé ; car il eſt certain que la formation du vitriol exige une grande quantité d'acide du ſoufre, & par conſéquent beaucoup de ſoufre : on peut même conclure par la petite portion de métal qui eſt contenue dans le vitriol, & par l'abondance de l'ochre ou de la terre métallique du réſidu, que la Pyrite auroit formé une plus grande quantité de vitriol, ſi elle eût contenu une plus grande quantité de ſoufre, & par conſéquent ſi une plus grande quantité de ſoufre avoit pu, avant de s'échapper, s'unir avec le fer dans la combinaiſon vitriolique.

3°. Il faut conſidérer que d'autres mines qui peut-être ſont ſulfureuſes & propres à ſe décompoſer, qui donnent du ſoufre en ſe décompoſant, & qui peuvent produire des vapeurs & des émanations ſulfureuſes, ſeroient encore inſuffiſantes & beaucoup moins propres à fournir des matieres pour la formation des Pyrites, & des exhalaiſons dans leſquelles les parties métalliques fuſſent déja toutes formées, quand bien même on

conviendroit que cela pût arriver aux partieules fulfureufes ; car toutes les autres mines qui fans être des Pyrites font minéralifées avec le foufre, ne contiennent pas le fer de la même maniere qu'elles.

4°. On voit enfin, par la conformation & le tiffu de la Pyrite, & furtout par celui de la Pyrite fphérique, que ce n'eft qu'avec le tems & à l'aide de la coction, qu'elle eft devenue telle qu'elle eft actuellement, quant aux parties qui la conftituent.

La Pyrite fphérique eft par écailles ou feuillets, ou ftriée ; & le tiffu de ces deux fortes de Pyrites nous fait voir que leur formation a eu des caufes très-différentes d'une juxtà-pofition extérieure, & qu'il faut l'attribuer à une coction, à une fermentation & à une élaboration interne. Au refte, je ne parle ici que de la production & de la formation de la fubftance & de la combinaifon pyriteufe, dans laquelle je ne comprends aucunement fa configuration extérieure ; d'ailleurs il faut fans doute admettre une accumulation des matieres qui n'étant point encore Pyrite, ne font que difpofées à le devenir. Cependant dans les matrices argilleufes, limoneufes, marneufes, fchifteufes, &c. où la Pyrite fe trouve principalement en forme de roignons, il n'eft pas befoin qu'il vienne d'ailleurs une grande quantité de matieres : la terre fixe qui fe trouve dans ces endroits, contient au moins dans un état d'appropriation très-prochain les parties ferrugineufes qui font néceffaires pour la formation de la Pyrite, & ces parties n'ont befoin pour leur concentration, leur liaifon & leur minéralifation, que d'une coction & de quelques vapeurs acides & peut-être même fulfureufes ; au lieu que pour les Pyrites qui fe rencontrent dans les cavités tapiffées de cryftaux, aux environs defquelles on ne trouve, à une très-grande diftance, aucune terre capable de fournir autant de fubftance métallique qu'il y en a dans la Pyrite ; il faut fans doute qu'une beaucoup plus grande quantité de matieres ait été apportée d'ailleurs. En un mot, le foufre eft devenu ce qu'il eft actuellement dans la Pyrite ; & ce qu'il n'étoit point formellement auparavant, de même que la terre fixe de la Pyrite qui étoit brute avant la formation de la Pyrite, quoiqu'elle fût déja difpofée à entrer dans cette combinaifon par la coction, & à devenir métallique.

Maintenant pour répondre à la queftion, comment le foufre agit fur la terre métallique dans la Pyrite, il faut bien diftinguer les tems. En premier lieu, cette queftion n'a en vûe que les premiers inftans de la formation de la Pyrite ; dans ce cas, ce feroit décider avec trop de précipitation, que de dire que c'eft le foufre qui produit le métal dans la Pyrite : le foufre & le métal n'étoient point ce qu'ils font devenus dans la fuite ; ils ont été mis en action à la fois, & une même opération de la Nature leur a donné l'exiftence à tous deux : il ne faudroit même point dire que le foufre eft le minéralifateur, attendu qu'un corps qui n'exifte pas ne peut pas avoir de propriétés. Comment fuppofer que le foufre ait produit quelque chofe dans un tems où l'on ne peut pas prouver qu'il exiftât lui-même ? L'inflammabilité des vapeurs minérales ou des émanations qui produifent les mines, annonce bien quelque chofe de fulfureux,

mais elle ne prouve point pour cela un ſoufre tout formé ; de même que l'odeur pénétrante & l'acidité de quelques autres vapeurs ne prouve la préſence que d'une ſeule partie de la ſubſtance ſulfureuſe, & non pas du ſoufre entier. Mais ſi l'on ne parle point du ſoufre tout formé, & que l'on ſe contente de parler des parties qui doivent le former, ſuivant le principe que pour toutes les productions de la Nature il faut une ſubſtance active & une ſubſtance paſſive, on pourroit bien croire que ces parties étant les plus ſubtiles, les plus volatiles & les plus pénétrantes, elles ont été actives dans la formation des Pyrites, & que les parties qui devoient devenir métalliques étant les plus peſantes, les plus groſſieres & les plus compactes, ont dû être paſſives dans cette formation ; cependant dans les générations, c'eſt-à-dire, dans les productions qui ſe font d'une troiſieme ſubſtance formée par deux autres, les deux ſubſtances qui produiſent ſont miſes en action & en réaction, l'on ne peut plus diſtinguer l'agent du patient, & l'on ne peut plus aſſigner à chacune des ſubſtances ſes fonctions particulieres.

En ſecond lieu, cette queſtion a pour objet les rapports qui ſe trouvent entre le ſoufre & la terre métallique dans la Pyrite déja formée, & telle que nous la voyons actuellement. Sur quoi j'obſerve d'abord que le ſoufre eſt dans ce minéral ce que les liqueurs ſont par rapport aux parties ſolides du corps ; enſuite je crois que la préſence du ſoufre doit être regardée comme une cauſe & comme une propriété matérielle de la *minéralité* ou de l'état de mine, qui fait que la Pyrite, & toutes les autres mines proprement dites, ſe diſtinguent d'un vrai métal, ou du moins d'une terre métallique formelle ; c'eſt pour cela que la Pyrite ne peut point être appellée ni une terre ferrugineuſe, ni du fer ; mais du fer, ou une terre ferrugineuſe pénétrée par le ſoufre ; de plus, dans ce minéral, le ſoufre n'eſt plus en action non plus que la terre ferrugineuſe ; ils ſont l'un & l'autre comme liés par une même chaîne ; aucun d'eux n'eſt plus ni entiérement actif, ni entiérement paſſif ; tous les deux ſont également paſſifs, à moins qu'il ne vienne s'y joindre une troiſieme ſubſtance ; c'eſt ce qui arrive dans la vitriolisation de la Pyrite ; alors la chaîne eſt non-ſeulement rompue, mais encore chacun des chaînons ſe détache, & le ſoufre, dont il eſt ici principalement queſtion, ceſſe d'être ce qu'il a été, pour devenir ce qu'il faut qu'il ſoit pour pouvoir entrer dans la combinaiſon du vitriol.

Cette troiſieme conſidération me conduit à un des points les plus eſſentiels qui a donné lieu à la queſtion que j'ai propoſée, & ſans lequel on pourroit même la regarder comme entiérement inutile, je veux parler de l'idée de ceux qui s'imaginent que c'eſt l'action du ſoufre qui fait non-ſeulement que les métaux continuent à croître dans les mines, mais encore que c'eſt lui qui fait que les métaux imparfaits s'y perfectionnent. Ce ſentiment eſt auſſi peu fondé pour les métaux que pour les animaux, qui une fois parvenus à un certain âge tendent plutôt à leur deſtruction qu'à une plus grande perfection. Outre cela, un ſyſtême ſemblable peut nous empêcher de reconnoître certaines vérités utiles dans la pratique, &

même il feroit à craindre qu'il ne donnât lieu de tirer beaucoup de fauffes conféquences, & ne portât à faire des opérations qu'on imagineroit utiles au traitement & à l'exaltation ou perfection des métaux; en effet, quoiqu'on doive regarder le foufre comme une fubftance très-efficace dans la Minéralogie, ce feroit pourtant fe tromper très-lourdement que de mettre en lui feul fa confiance, lorfqu'on veut imiter une des principales productions de la Nature.

Où eft-ce qu'on trouvera du foufre, c'eft-à-dire, la fubftance active dans les opérations, dans lefquelles deux corps, dont l'un n'eft qu'une terre brute dépourvue de fel de foufre & même de mercure, & dont l'autre eft un métal déja fondu & tiré de fa mine, fe combinent & entrent dans un mouvement par lequel l'un, c'eft-à-dire, le premier de ces corps eft non-feulement incorporé dans l'autre, mais encore prend fa forme, & par conféquent devient métallique, & même devient un métal parfait par cette combinaifon ? C'eft ce que l'illuftre Stahl, dans un endroit de fes Ouvrages, dit d'une certaine terre combinée avec de l'argent, & c'eft ce que fçavent d'autres Chymiftes expérimentés. Regardera-t-on comme du foufre, ou comme un produit du foufre la calamine qui fe diftingue par la propriété qu'elle a de colorer le cuivre, de s'incorporer & de fe métallifer avec lui * ? Je ne vois rien qui puiffe nous le faire croire. Au refte, comme je l'ai dit plus haut, il eft certain que le foufre eft une fubftance très-puiffante & très-active, qui peut être caufe de la minéralifation, & qui agit fur-tout d'une maniere très-efficace, non-feulement fur la terre métallique, avec laquelle elle fe trouve jointe, & forme, par exemple, une Pyrite; mais encore qui agit fur d'autres terres étrangeres, lorfqu'après avoir été tiré de la Pyrite, ou de quelque autre fubftance, on lui donne, avec ces terres, une préparation ou une coction convenable: c'eft-là le troifieme point de vûe fous lequel on doit envifager le rapport du foufre dans la queftion que j'ai propofée.

Nous avons, en premier lieu, parlé des rapports qui fe trouvent entre le foufre, ou plutôt entre les parties qui doivent le former, & la terre véritablement métallique, ou du moins difpofée à le devenir, avec laquelle il fe trouve joint: en un mot, nous avons parlé de la maniere dont le foufre fe comporte dans les premiers inftans de la formation de la Pyrite. Nous avons enfuite confidéré la maniere dont il fe comporte dans la Pyrite lorfqu'elle eft entiérement formée, c'eft-à-dire, lorfqu'il eft, pour ainfi dire, dans le repos & dans l'inaction. Nous allons voir maintenant, en troifieme lieu, de quelle maniere il agit hors de fa mine fur quelques fubftances auxquelles on le joint, foit qu'il ait été féparé de cette mine, foit qu'on l'y ait laiffé; & nous examinerons comment il opere, lorfqu'on lui préfente un corps auquel il puiffe s'unir quand il eft mis en action par la chaleur extérieure.

* La calamine eft une mine de zinc; & c'eft ce demi-métal qui s'incorpore & s'allie avec le cuivre rouge, pour former l'alliage métallique que l'on nomme cuivre jaune ou léton.

J'entame ici une matiere qui peut conduire à des vérités très-grandes & très-utiles dans l'Histoire Naturelle, & dont, par une suite d'expériences, on pourra avec le tems tirer des avantages très-réels pour la société : quoique la vanité de quelques Physiciens les empêche de les reconnoître, ces avantages ne laissent pas de mériter une attention particuliere. Il n'est pas douteux que le soufre ne soit une substance très-active & très-efficace; & sans qu'il soit besoin de s'en rapporter à ce que disent les Alchymistes, on peut assurer qu'il a la vertu de mûrir, d'exalter & même de transmuer, non-seulement quand il est pur & séparé de sa mine, mais encore quand on l'emploie uni avec un corps métallique & sous sa forme minéralisée. Il opere ces phénomenes suivant les dispositions que la Nature ou l'Art ont données aux substances sur lesquelles on le fait agir; suivant que l'on gouverne le feu & que l'on dirige ses opérations; suivant le concours de quelques autres circonstances & accidens, tantôt sous l'une, tantôt sous l'autre de ces formes il améliore les résultats. Pour ce qui est du soufre dans son état de séparation, il est vrai qu'il minéralise; cependant il ne faut pas m'accuser ici de me contredire, parce qu'en parlant plus haut du soufre relativement à la minéralisation & à la formation de la Pyrite, j'ai dit que c'étoit une substance qui n'existoit point encore, & qui ne faisoit que se former, & par conséquent j'ai parlé des rudimens du soufre, plutôt que du soufre tout formé. Le soufre donne au plomb une forme particuliere qui se décele par quelques particules cubiques, lors même que ce métal est masqué & enveloppé d'une substance terreuse, semblable à de la suie, qui le rend assez méconnoissable: on pourra faire prendre à cette combinaison une forme plus distincte & plus frappante, lorsque des expériences qui exigent sur-tout de la promptitude, auront fait découvrir de certains tours de main. Le soufre minéralise le régule d'antimoine, & lui donne une forme qui ressemble assez à celle de l'antimoine crud. Il change le mercure en cinnabre; il fait avec l'argent une combinaison que l'on ne peut presque point, ou même point du tout, distinguer de la plus riche mine d'argent, si connue sous le nom de mine d'argent vitreuse, sur-tout quand ce métal a été réduit en une chaux blanche, ou un précipité, tel que celui dont on fait la lune cornée : le soufre minéralise encore l'étain, mais il en fait une masse qui ressemble plutôt à l'antimoine qu'à aucune des mines d'étain connues. Le soufre métallise de plus en plus des terres brutes, dont sans lui on ne pouvoit tirer de métal par aucun autre moyen, cependant avec cette différence qu'il en fait plutôt des métaux parfaits que des métaux imparfaits, vû que ces derniers demandent plutôt la seule partie grasse du soufre que sa substance totale.

Il perfectionne les terres des métaux imparfaits; &, selon mes propres expériences, il en convertit en argent une portion assez considérable; peut-être même les change-t-il en or, pourvû qu'on choisisse celles qui peuvent convenir à ce but, & qu'on les traite comme il faut. Ce que j'avance est fondé sur les expériences que j'ai faites sur le régule du plomb & sur celui d'antimoine; & je conclus de-là qu'on ne doit pas rejetter

indiſtinctement tous les procédés où l'on fait entrer le plomb & l'étain; procédés dont le Docteur Kelner rapporte un grand nombre, dans leſquels il entre du ſoufre, ou dans leſquels du moins il s'en produit pendant l'opération: ces procédés paroiſſent être fondés ſur de bonnes expériences, quoiqu'il puiſſe fort bien arriver qu'elles ne réuſſiſſent point à tout le monde. On doit dire la même choſe des procédés qu'on fait avec le cinnabre, dans leſquels le ſoufre eſt encore un des principaux agens, & qui ne ſont décriés que parce qu'ils ont paſſé par les mains, & ſont rapportés dans les ouvrages d'un grand nombre d'impoſteurs. Cependant je dois remarquer ſur les procédés où entre le plomb auſſi bien que ſur ceux où entre l'étain, que leur ſuccès dépend d'une ſéparation convenable du métal ou de la terre, & ſur-tout de leur extrême diviſion, & d'un degré de chaleur qui puiſſe mettre le ſoufre en action, ſans cependant, comme il arrive très-aiſément, il devienne trop fluide; il faut qu'il ne faſſe que frémir: il faut encore moins qu'il s'éleve & ſe gonfle, car pour réuſſir il ne faut lui donner qu'un commencement de fluidité.

A l'égard du ſoufre qui eſt encore dans ſa mine, j'ai fait une infinité d'expériences, dans leſquelles j'ai employé les Pyrites ſulfureuſes, & j'ai trouvé qu'en certaines occaſions le ſoufre dans cet état produit dans l'amélioration des terres métalliques, ou dans la métalliſation des terres brutes des effets qu'un ſoufre dans l'état de ſéparation ne produiroit pas également. Mais il ne faut pas s'expliquer trop clairement; j'en ai déja dit aſſez pour mettre un homme qui examine la Nature avec ſoin, ſur la route, & pour le mettre à portée de faire des expériences qui pourront lui fournir des lumieres, & peut-être même lui procurer du profit.

Il y a encore trois choſes à conſidérer, que je ne dois point omettre. D'abord que l'on conſidere la nature merveilleuſe de la calamine, cette terre, (car ce n'eſt point autre choſe *) ne donne par elle-même aucun métal, ſi ce n'eſt une portion très-légere de fer qui mérite à peine que l'on y faſſe attention: malgré cela, elle entre dans une combinaiſon intime avec un corps approprié, & l'on doit bien remarquer que ce n'eſt qu'avec le cuivre; elle s'incorpore avec ce métal & ſe métalliſe avec lui, ſans lui ôter ſa ductilité, & ſans par conſéquent lui faire perdre ſon caractere métallique. Cet exemple qui n'a jamais été ſuffiſamment peſé par les Minéralogiſtes, prouve aſſez que les terres peuvent ſe métalliſer, pourvû qu'on choiſiſſe & qu'on leur préſente une ſubſtance, ou ſi l'on veut, un aiman propre à les attirer & à s'unir avec elles. Outre cela, qu'on prenne certaines terres glaiſes & même de la craie, qu'on les grille ou calcine lentement & par degrés, avec de la Pyrite, on obtiendra certainement par-là une portion d'argent en les coupellant, qu'on n'obtiendroit point de ces terres d'aucune autre maniere; de ſorte qu'on

* C'eſt une terre chargée de zinc, ou une ochre de zinc (*ochra zinci*). Il eſt ſurprenant que les Naturaliſtes, aidés de la Chymie, aient été ſi long-tems à découvrir cette vérité; c'eſt M. Pott & M. Margraff, de l'Académie des Sciences de Berlin, qui ont fait connoître que la calamine & la blende ſont les mines de ce demi-métal. Cela détruit tous les raiſonnemens que M. Henckel va faire ſur la calamine. Voyez la Diſſertation de M. Pott *ſur le zinc*; & *les Mémoires de l'Académie de Berlin*, année 1748.

eſt

eſt fondé à dire que l'argent n'y exiſtoit point, mais qu'il y a été produit ſoit par une maturation, ſoit par une coction, ſoit par une tranſmutation, ou de telle autre maniere que l'on voudra s'énoncer.

Ce qui vient d'être dit, renferme des vérités propres à perfectionner la Métallurgie ; je ne parle point du fer qui ſe trouve joint avec le ſoufre dans la Pyrite, & qui contribue beaucoup à la fuſion : cependant je ne prétends point m'ériger en maître, ni en réformateur ; aujourd'hui les honnêtes gens ſont ſouvent expoſés à être confondus avec les impoſteurs.

Comme la terre avec laquelle le ſoufre ſe trouve combiné dans la Pyrite, eſt ſur-tout ferrugineuſe & cuivreuſe, & comme très-ſouvent l'une & l'autre s'y trouvent à la fois, on a raiſon de demander de quelle maniere le ſoufre ſe comporte à l'égard de ces deux terres. 1°. Le ſoufre ſe dégage aiſément de la terre ferrugineuſe qui par-là eſt miſe à nud, mais il eſt beaucoup plus étroitement lié avec la terre cuivreuſe, au point que ſouvent il entre plutôt en fuſion avec elle que de s'en ſéparer : on peut s'en convaincre non-ſeulement par les grumeaux à demi-fondus qui ne ſe forment que trop ſouvent dans les eſſais des mines de cuivre ; mais encore par les mattes de cuivre des fonderies en grand, dans leſquelles même, après avoir déja paſſé pluſieurs fois par les feux de grillage & de fuſion, on trouve encore ſouvent de gros morceaux qui ont la forme d'une véritable mine jaune de cuivre. Il eſt vrai que l'arſénic qui eſt dans toutes les mines de cuivre, & qui ne ſe trouve jamais dans les Pyrites martiales pures, peut être une des cauſes de cette liaiſon étroite ; il eſt même capable de produire cet effet tout ſeul, & d'entrer avec la terre métallique, à laquelle il ſe trouve joint, dans une combinaiſon plus intime, c'eſt-à-dire, en fuſion : en effet, on voit qu'il produit cet effet avec la terre, en partie ferrugineuſe, & en partie brute, de la Pyrite arſénicale, lorſqu'on lui fait bruſquement éprouver un degré de feu trop violent, comme, par exemple, quand on le met dans un creuſet expoſé au fourneau à vent. Ce phénomene vient de ce que l'arſénic, qui eſt une ſubſtance ſemi-métallique, approche plus de la nature d'une terre métallique que le ſoufre ; cependant il n'y a pas moins lieu de croire que l'union, dont je parle, ne doive être attribuée en partie à la nature du ſoufre même : c'eſt ce que j'expliquerai quand je parlerai dans la ſuite des opérations que j'ai faites pour combiner le fer auſſi bien que le cuivre avec le ſoufre. Mais je ne veux point inſiſter là-deſſus ; je veux plutôt fournir moi-même une preuve très-apparente à ceux qui prétendent qu'il exiſte un ſoufre métallique dans le fer & dans le cuivre.

Ils trouvent du ſoufre, je ne dis pas dans le fer fondu groſſier, où on n'a pas beſoin de le démontrer, & où l'on ſçait qu'il doit certainement ſe trouver, mais ils en trouvent ſouvent même dans du fer forgé, ou même dans du fer travaillé : cependant il ne faut point regarder le cinnabre produit par le fer & le mercure, comme un exemple déciſif. Il faut remarquer en premier lieu, qu'il y a une différence, quoique purement accidentelle, entre le fer quand ce métal n'a pas été ſuffiſamment rougi,

forgé & dégagé de ses impuretés; par conséquent, quand il n'est point entiérement dégagé de son soufre minéral, comme on peut d'abord le reconnoître par la grossiéreté de son grain, & par son aigreur, il est naturel que l'on y trouve des indices de soufre, mais que l'on prenne du fer rafiné, ductile & d'un grain fin, ou pour procéder avec plus de sûreté, qu'on prenne de l'acier qui n'est autre chose qu'un fer de la meilleure qualité, & l'on n'y trouvera rien de semblable. Si le soufre tiré peut-être de quelque espece de fer, n'est point, comme on prétend, un soufre commun & minéral, mais un soufre véritablement métallique qui appartient à la substance du métal, ne sera-t-on pas obligé d'avouer qu'il devroit se trouver dans toutes les especes de fer, que ce métal ne pourroit point exister sans lui? Mais, pour parler exactement, & en considérant la composition & la substance du fer, il n'y en a point de deux especes, & l'on n'a point encore pu démontrer qu'il contînt du soufre.

De plus, quand même on pourroit accorder que cela fût, il ne s'ensuivroit pas pour cela que le fer fût plus disposé que le cuivre à s'attacher au soufre. On voit clairement que le soufre n'a pas encore quitté le fer de fonte; mais le cuivre noir n'en est pas non plus entiérement dégagé. Il ne reste donc présentement qu'à sçavoir s'il se maintient avec plus d'opiniâtreté dans l'un de ces deux métaux que dans l'autre: on n'aura pas lieu d'être surpris qu'il s'y maintienne également, si l'on fait attention premiérement, que la combinaison de la Pyrite ne ressemble point à une combinaison que l'on pourroit produire en faisant fondre ensemble du soufre & une terre métallique: c'est une génération; par conséquent, comme je l'ai déja répété plusieurs fois, elle est produite par une union intime des principes ou des parties essentielles, & on ne peut point exiger que dans la fonte pour dégrossir le fer & dans le travail qui donne le cuivre noir, il se fasse une séparation assez exacte pour qu'une des substances ne demeure encore unie avec une petite portion de l'autre. Il ne faut faire attention à des petites portions semblables, qui ne viennent point de la combinaison intime d'un corps & qui n'y sont qu'attachées, qu'afin de n'être pas surpris de quelques expériences singuliéres, telle que celle par laquelle un de mes amis obtint une petite portion de cinnabre du mercure & du fer; & alors il ne faut point s'imaginer avoir tiré le vrai soufre du fer. Que l'on considere ensuite combien de fois le cuivre passe par les feux de grillage & de fusion avant même de devenir dans l'état de cuivre noir; au lieu que la mine de fer, après avoir à peine été grillée une fois, se porte tout de suite au fourneau de forge. Que l'on fasse réflexion à la différence qu'il y a entre les fourneaux de forge où l'on fait fondre le fer, & les fourneaux à manche où l'on fait fondre le cuivre; la force du feu est incomparablement plus grande dans les premiers que dans les derniers. Il est donc impossible que la séparation du soufre d'avec la terre métallique se fasse aussi parfaitement dans l'un que dans l'autre; & comme il faut nécessairement que la mine entre en fusion avec beaucoup de promptitude, il est très-possible qu'une portion de soufre s'enveloppe dans le métal, & qu'ensuite il soit très-difficile de l'en faire sortir; au lieu qu'au com-

mencement on auroit pu par un feu modéré, le séparer beaucoup plus exactement & beaucoup plus promptement même que du cuivre : c'est ce dont j'ai eu lieu de me convaincre, en calculant le tems dont on a besoin pour faire griller les essais des mines de cuivre & ceux des mines de fer. Au reste, je ne prétends point dire qu'il soit absolument impossible de trouver des exemples du contraire ; mais s'il s'en trouve, il faudra d'abord examiner si leur singularité ne vient pas de quelque cause secondaire, du mêlange de quelque mine étrangere, ou de quelque autre substance qui s'y trouve jointe accidentellement. On ne doit pas non plus faire attention à des exemples rares & choisis peut-être exprès dans la vue de contredire un principe établi ; c'est comme si quelqu'un alloit choisir la mine de fer la plus réfractaire pour l'opposer à la mine de cuivre la plus facile à fondre : il ne s'agit ici que de ce qui arrive le plus communément.

En second lieu, le fer ne reprend point le soufre avec autant de facilité que le cuivre, quelque voye que l'on tente pour y parvenir. La maniere que je crois la plus praticable, est de commencer par faire rougir jusqu'à blancheur ce métal, & d'y appliquer ensuite du soufre ; au lieu que le cuivre en se combinant avec le soufre, se minéralise réellement, il perd son état métallique, sa couleur change & devient d'un gris qui approche de celui de la mine de cuivre grise, & son poids augmente presque d'un cinquiéme ; le fer au contraire non-seulement n'augmente point de poids, mais encore il conserve toujours sa couleur & sa ductilité, & par conséquent, il n'est nullement pénétré par le soufre. Il paroît que ce qui met obstacle à la réunion du fer avec le soufre, est l'inflammabilité de ce métal, & la disposition qu'il a à se réduire en terre beaucoup plus aisément que le cuivre ; cependant le cuivre après avoir été rougi, se couvre de même que le fer d'écailles & d'une rouille ; malgré cela, il se laisse entiérement pénétrer par le soufre, tandis que le fer ne l'admet point du tout dans son intérieur, & ne le reçoit qu'à sa surface, quoiqu'on lui fasse éprouver un feu beaucoup plus violent qu'au cuivre, & que par conséquent on fraye au soufre, autant qu'il est possible, une route pour pouvoir y entrer.

Quelques personnes exigeroient peut-être ici un examen plus particulier & une description plus détaillée du soufre ; mais une entreprise de cette nature, eut demandé beaucoup de tems & des opérations particulieres qui ne sont point de mon objet ; & je me crois autant dispensé d'embrasser ici cette recherche, que de donner l'examen particulier des autres parties qui constituent la Pyrite, telles que le fer, le cuivre, l'arsénic, &c. Mon but n'a été que de faire connoître quelle est la composition de la Pyrite & les parties qui y entrent, & non d'écrire l'Histoire de chacune de ces parties en particulier ; cependant si j'ai répandu dans mon Ouvrage des choses qui n'ont pas un rapport immédiat à la connoissance de ce minéral, je ne l'ai fait que parce que j'ai eu besoin de quelques conséquences qui en résultoient, ou parce que la liaison des matieres & d'autres circonstances l'ont exigé. Ceux qui ne pouvant ou ne voulant pas entreprendre eux-mêmes l'examen du soufre, désirent des recherches parti-

culieres, solides & détaillées, ne pourront mieux faire que de lire ce que M. Stahl a donné sur cette matiere, c'est-à-dire, son *Traité du Soufre*, son *Specimen Becherianum*, & son *Experimentum novum verum sulfur arte producendi.*

Je ne dois pas obmettre ici l'analyse du soufre que le célébre M. Homberg a donnée dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris*; car quoique M. Stahl ait déja fait dans son *Traité du Soufre*, beaucoup d'objections importantes contre ce Mémoire sur le soufre, que l'Auteur ne donne que pour un essai, & que j'ai moi-même trouvé très-défectueux; je crois qu'il ne sera point hors de propos d'insérer ici mes observations sur le Mémoire entier dont M. Stahl n'a extrait qu'une partie ou une seule expérience; & je me flatte que le Lecteur ne sera point fâché que je lui mette devant les yeux un morceau qui se trouve dans un ouvrage que tout le monde n'a point entre les mains, & qui d'ailleurs contient des expériences auxquelles on ne peut pas faire assez d'attention dans l'Histoire Naturelle. Au reste, je laisse à chacun la liberté de juger par lui-même des réflexions dont l'Auteur les accompagne.

Essai de l'analyse du Soufre commun; par M. HOMBERG*: tiré des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année* 1703.

« TOUTES les matieres que nous appellons *sulfureuses*, sont si embarrassées » de matieres terreuses, salines & aqueuses, que très-souvent ce n'est que » la moindre partie de ces mixtes qui méritent le nom de *soufre*, que » la Chymie donne ordinairement aux matieres inflammables, comme sont » le soufre commun, les bitumes, les huiles, &c. Quelquefois aussi elle » donne le même nom à certaines matieres qui ne sont nullement inflam» mables, mais seulement colorées sans aucune autre raison, particuliére» ment dans les minérales; ensorte que l'on voit le mot de soufre attribué » à toutes sortes de matieres, même très-opposées entre elles; ce qui » marque assez que nous n'avons qu'une idée fort confuse de ce que c'est » que le vrai soufre, & que l'on pourroit même dire que nous ne le con» noissons point du tout. Cependant comme c'est le principe de Chymie » le plus considérable ». (Je ne veux pas croire que l'Auteur entende ici par *principe*, une substance simple & primitive; cependant on pourroit le présumer par ce qui suit) « qui doit par conséquent être connu pour rai» sonner intelligiblement dans cet art; il m'a paru important d'en recher» cher la nature & le vrai caractere qui le distingue d'avec les autres prin» cipes, &c.

« Le soufre commun me paroît composé de quatre différentes matie» res; sçavoir, de terre, de sel, d'une matiere purement grasse ou inflam» mable, & d'un peu de métal. Les trois premieres matieres y sont à peu » près d'égales portions, & font presque tout le corps du soufre commun » que je suppose avoir été épuré, par la sublimation de sa terre superflue, » & dont il n'en est resté que seulement autant que le feu de la sublima» tion en a pu enlever avec ses autres principes » ; (il paroît qu'il auroit fallu dire, & dont il n'a passé qu'autant que le feu, &c,) « ce que nous

» appellons ordinairement fleurs de soufre commun y est en si petite » quantité qu'on pourroit le négliger ». (Pourquoi l'Auteur ne parle-t-il point ici de l'eau qu'il nous donne pourtant par la suite, quoique d'après une conclusion fausse, pour une partie essentielle du soufre ? De quelle maniere peut-on trouver & démontrer, sur-tout dans un soufre bien pur & bien raffiné, dont il est question ici, une terre particuliere distinguée de la substance inflammable & du métal, puisque ces deux matieres se trouvent en très-petite quantité dans le soufre, & le métal y étant presque imperceptible de l'aveu de l'Auteur ?)

« Nous ne pouvons pas par une seule opération séparer distinctement les » matieres qui composent le soufre commun, tant à cause de leur étroite » liaison, que par la grande volatilité de l'huile inflammable du soufre qui » emporte presque toujours les trois autres principes.

« Dans le feu clos, c'est-à-dire, de la sublimation & de la distillation, » ils sont emportés tous quatre en même tems sans qu'il y ait aucun chan» gement dans leur liaison. »

« Dans le feu ouvert de la flamme, ils sont emportés aussi; mais il s'y » fait une séparation de la matiere bitumineuse ou grasse, qui est enlevée » par la flamme avec la saline qui s'accroche seule à l'humidité qu'elle ren» contre dans l'air, & compose ce que nous appellons *Esprit de soufre*, en » quittant toute la matiere inflammable sans en retenir la moindre marque; » ensorte que l'esprit de soufre n'est que le sel acide de ce minéral, qui est » en tout semblable à l'esprit de vitriol ».

« Il est difficile de sçavoir précisément combien il y a de sel acide dans » une certaine masse de soufre commun, parce que l'opération pour en » tirer ce sel se fait communément en enflammant le soufre; & comme la » flamme ne peut subsister sans la laisser à l'air libre; cet air dissipe peut être » la plus grande partie de l'acide du soufre; cependant il s'en conserve » plus ou moins selon l'adresse de l'Artiste, & selon la température de l'air » dans lequel on fait cette opération. Voici la maniere dont je me sers pour » le tirer, qui me donne une once & quelquefois une once & demie d'es» prit acide par livre de fleur de soufre.

« Je prends un ballon de verre le plus gros que je puis avoir; j'y fais une » ouverture d'environ huit ou dix pouces; je suspends ce ballon en guise de » cloche, immédiatement au-dessus d'un pot de terre qui doit avoir cinq » ou six pouces de diametre, & autant d'ouverture, je fais fondre aupara» vant dix ou douze livres de soufre dans ce pot, jusqu'à ce qu'il soit plein » de soufre fondu; j'y mets le feu, ensorte que le soufre brûle dans toute » sa superficie : je lui approche le balon aussi près qu'il est possible sans » éteindre le soufre, il dégoutte du balon l'esprit acide dans une terrine » vernissée, au milieu de laquelle est posé sur un godet renversé le pot » qui tient le soufre fondu & allumé. Une machine disposée de cette ma» niere, & qui est en train d'aller, donne cinq ou six onces d'esprit de » soufre en 24 heures.» (Cette invention qui est fort ingénieuse, a beaucoup de ressemblance avec celle qu'on trouve dans le *Cours de Chymie* de M. Lémery : il se peut que M. Homberg l'en a empruntée; mais il l'a per-

fectionnée en se servant d'un grand ballon de verre à la place duquel M. Lémery ne s'étoit servi que d'un entonnoir de verre).

« Cette opération n'est autre chose que l'opération ordinaire de la clo» che qui produit peu d'esprit acide, corrigée d'une maniere qu'elle en » donne davantage. La correction consiste principalement en deux choses : » la premiere, est de substituer un gros ballon ouvert à la place de la cloche » des Jardiniers ; la cloche a très-peu de capacité en dedans, & une fort » grande ouverture évasée en dehors ; le ballon a une grande capacité » en dedans & une petite ouverture. Le peu de capacité de la cloche fait » que peu d'esprit s'y peut attacher, & sa grande ouverture évasée donne » une trop grande facilité à la fumée du soufre de s'échapper & de se per» dre en l'air ; le ballon de verre remédie à ces inconvéniens. La seconde » correction est, qu'on prenoit trop peu de soufre à la fois, & encore » n'étoit-il souvent pas fondu, & par conséquent non en état de monter » en esprit aussi abondamment, qu'il le faut pour le recueillir commodément ; » ce qui est si vrai, que si le pot n'est pas de la capacité au moins de » dix ou douze livres s'il n'est pas toujours plein, & s'il n'est pas fondu » jusqu'au fond du pot, le soufre se consomme peu à peu, & l'on n'en tire » point ou très-peu d'esprit acide. »

« Il faut avoir soin de nettoyer de tems en tems avec un fil de fer la » superficie du soufre qui brule ; car il s'y fait des croutes terreuses qui ne » donnent point de flamme, & le font éteindre quelquefois tout-à-fait : » ce qui n'arrive qu'au soufre qui contient beaucoup de terre, comme sont » le soufre blanchâtre ou noirâtre, ou celui qui a un œil verdâtre : le sou» fre d'un beau jaune n'y est pas tant sujet ». (M. Homberg observe ici une différence entre le soufre brut & le soufre purifié, ce dernier est toujours d'un beau jaune de citron, au lieu que le premier est ordinairement grisâtre, ou tire même quelquefois sur l'orangé ou sur l'aurore ; mais il reste à sçavoir s'il a bien choisi celui qui devoit faire le sujet de ses expériences, c'est-à-dire, s'il a employé pour ses expériences le soufre pur & non le soufre brut ; car celui qui est orangé, contient encore des matieres étrangeres & sur-tout de l'arsénic, & ces matieres ne sont point de la substance du soufre ; aussi s'en dégagent-elles, ou du moins elles peuvent en être séparées par la purification).

« Quoique cette opération donne plus d'esprit acide que l'opération or» dinaire, cependant il s'en dissipe encore une plus grande quantité, ce » qui s'observe par la forte odeur de soufre qui environne les vaisseaux » qui sont en opération, ensorte qu'on ne sçauroit par cette opération s'as» surer de la quantité que le mixte en contient ».

« Cet esprit acide est entiérement dépouillé de son huile inflammable ; » il est très-propre à se mettre en sel volatil presque insipide, comme fait » l'esprit acide du vitriol auquel il est semblable, & même l'on pourroit » dire que c'est la même chose ». (Je ne conçois pas ce que l'Auteur appelle ici *sel volatil presque insipide* : je connois bien un esprit de vitriol volatil, c'est-à-dire, un esprit de vitriol qui devient sulfureux par l'addition d'une matiere grasse ; mais il est si peu insipide qu'il ne s'en faut

guéres qu'il n'emporte le palais, & n'ulcere les yeux & le nez quand on s'en approche de trop près: je connois encore un sel acide volatil concret; mais il agit avec beaucoup de force sur tous les sels alkalis. Si l'on vouloit distiller de l'esprit de vitriol avec des sels alkalis, & donner à ce qui passe & qui n'est autre chose qu'un phlegme dégagé de son acide, le nom *d'esprit acide dulcifié*, comme quelques-uns ont cru pouvoir le faire, on obtiendroit sans doute, quelque chose d'insipide; mais ce seroit une substance séparée, & l'acide au lieu d'avoir été dulcifié se seroit uni à l'alkali, & seroit demeuré avec lui, de sorte que bien loin de pouvoir être considéré comme un sel, & encore beaucoup moins comme un sel volatil, ce ne seroit que de l'eau toute pure).

« Voilà donc l'un des principes du soufre commun, sçavoir son sel dégagé des autres principes, réengagé cependant de nouveau dans le véhicule ordinaire de ces acides, c'est-à-dire, dans l'humidité que ce sel a rencontrée dans l'air en s'élevant en fumée de la flamme: dans cette opération la matiere huileuse ou inflammable du soufre, aussi bien que sa matiere terreuse, sont dissipées en l'air & perdues pour l'Artiste. »

« J'ai séparé les principes qui composent le soufre commun en conservant chaque principe séparément par l'opération suivante: Mettez dans un matras qui contienne environ deux pintes, quatre onces de fleur de soufre commun, versez dessus une livre d'huile distillée de fenouil ou de térébenthine, laissez en digestion forte pendant huit jours; l'huile dissoudra tout le soufre & deviendra d'une couleur rouge très-foncée; laissez refroidir les vaisseaux, & vous y trouverez environ les trois quarts de votre soufre crystallisé en aiguilles jaunes; versez par inclination la teinture que vous garderez à part, versez de la nouvelle huile de térébenthine, une livre sur ces crystaux de soufre, remettez en digestion comme auparavant; le vaisseau étant froid, versez par inclination la teinture, que vous ajouterez à la premiere, & vous trouverez votre soufre diminué considérablement; faites ceci quatre ou cinq fois, & toutes vos fleurs de soufre resteront dissoutes à froid dans l'huile de térébenthine; mettez toutes ces dissolutions ou teintures de soufre dans une cornue de verre assez grande, car la matiere se gonfle à la fin, & distillez à très-petit feu en douze ou quinze jours & nuits; il en sortira les deux tiers environ de l'huile de térébenthine sans aucune couleur, & en même tems environ quatre onces d'une eau blanchâtre pesante & aussi acide que du bon esprit de vitriol; après quoi les gouttes de l'huile commenceront à *distiller rouges*; vous changerez de récipient & vous augmenterez pour lors le feu par dégrés & en sept ou huit heures de tems, vous chasserez avec un fort grand feu tout ce qui voudra s'en distiller, en prenant pour récipient un cornue de verre; la plûpart de l'huile passera à la fin dans le récipient fort épaisse & fort colorée, accompagnée encore d'une eau blanchâtre & très-acide; il restera dans la cornue une tête morte noire, spongieuse ou feuilletée, luisante & insipide, qui pesera plus de deux onces & demie. Cette tête morte ne blanchit ni ne s'enflamme, ni ne diminue considérablement au grand feu.

« La matiere qui a passé dans le récipient se distillera par un très-petit » feu pendant plusieurs jours & nuits. Pour en séparer encore l'huile » non colorée & le reste de leur acide, jusqu'à ce qu'il commence » à passer, rouge, il faut pour lors retirer la cornue du feu, & verser sur la » matiere gommeuse & noire qui reste, une demi-livre de bon esprit de » vin, mêler le tout bien ensemble, & distiller à fort petit feu ; l'esprit de » vin étant passé, vous verserez une demi-livre de nouvel esprit-de-vin sur » la gomme noire qui reste dans la cornue, & distillerez comme devant : » faites ceci jusqu'à ce que les esprits-de-vin qui passent, n'aient plus de » mauvaise odeur ».

« Ces distillations de l'esprit-de-vin emportent de la gomme noire qui » reste dans la cornue une partie de l'acide du soufre que les premieres dis- » tillations n'en ont point pu dégager ; & comme l'esprit-de-vin emporte » avec l'acide toute la mauvaise odeur que les dissolutions du soufre com- » mun ont ordinairement, je soupçonne que l'acide du soufre pourroit bien » être la cause de cette odeur insupportable qui accompagne ces dissolu- » tions ». (Il y est sans doute pour quelque chose ; mais c'est conjointe- ment avec la matiere grasse & inflammable).

« Pour sçavoir à peu près combien il s'étoit séparé de sel acide de qua- » tre onces de fleur de soufre, j'ai pris deux onces de sel de tartre bien sec ; » je l'ai dissout dans de l'eau commune ; j'ai versé dans cette dissolution » toutes les eaux blanchâtres & acides que j'avois distillées de ces quatre » onces de soufre ; il s'est fait une effervescence fort considérable, & après » avoir évaporé toute l'eau & seché le sel de tartre, il s'est trouvé augmenté » de trois gros & seize grains, que je compte être le sel acide que les » distillations ont séparé du soufre que j'y avois employé ». (Suivant cette opération & ce calcul il y a dans quatre onces de soufre trois gros & seize grains de sel acide ; mais il reste à sçavoir si M. Homberg a pris assez de sel de tartre, & si par conséquent tout le sel acide a pu y entrer ; au moins, il ne me paroît pas que la quantité de l'alkali qui a été employée ait été suffisante).

« J'ai examiné la premiere tête morte noire, spongieuse, luisante & in- » sipide, pour sçavoir ce qu'elle pouvoit contenir. En la faisant rougir dans » un creuset à la forge ; elle a donné un peu d'exhalaison qui sentoit le » soufre allumé, elle s'est diminué de deux gros, & étant retirée du feu, » elle ne m'a pas paru changée ni au gout, ni en couleur, ni en consis- » tence.

« Je l'ai exposée ensuite au verre ardent, elle ne s'est point fondue ni en- » flammée, mais il en est sorti beaucoup de fumée d'une odeur d'eau forte » qui bouilleroit ; je l'ai retirée du foyer lorsqu'elle ne fumoit plus, elle étoit » diminuée environ de la moitié, & ce qui restoit étoit noir, luisant, feuil- » leté & sans goût, n'ayant en apparence changé en aucune maniere au » verre ardent ». (Ce phénomene très-remarquable est-il bien plus surpre- nant que cette tête morte ne se soit point vitrifiée au feu du soleil) ?

« J'ai jugé que cette matiere étoit la partie terreuse du soufre commun, » elle a pesé après avoir été au soleil une once & près d'un gros, ce qui fait un

» un peu plus d'un quart du total », (c'eſt-à-dire, de quatre onces de ſoufre).

« Je n'ai pas pu la fondre ſeule au verre ardent; je lui ai donc ajoûté » un peu de borax, & elle s'eſt fondue en un verre de couleur griſe-brune; » & comme ce verre ayant été gardé en un milieu humide, s'eſt couvert d'un » peu de verd-de-gris; j'ai reconnu que le ſoufre que j'avois employé, avoit » contenu un peu de cuivre, mais en ſi petite quantité, que je n'ai pas pu » l'en ſéparer en forme de métal.

« Il y a toute apparence que la fumée qui eſt ſortie de cette terre pendant » qu'elle étoit expoſée au verre ardent, eſt un reſte de la matiere huileuſe & » du ſel acide du ſoufre commun, que le feu ordinaire n'étoit pas capable » d'en ſéparer; je juge que dans cette évaporation, il pouvoit bien y avoir » eu autant de matiere huileuſe que de ſel acide, & qu'ainſi il pouvoit bien » y avoir environ trois gros de ſel acide dans cette tête morte, leſquels » joints aux trois gros ſeize grains, tirés des eaux acides diſtillées, il » paroît qu'on peut compter vrai-ſemblablement ſur ſix gros de ſel acide » environ dans quatre onces de fleur de ſoufre, qui font près d'un ſixieme » du total ».

M. Homberg a donné encore plus d'étendue à ſon Mémoire; mais comme le reſte n'a point préciſément le ſoufre pour objet, & comme l'Auteur ne fait qu'expoſer ſes idées, que je ne crois point devoir adopter, je me bornerai à en extraire quelques articles, & je dirai ce que j'en penſe, auſſi bien que de quelques autres qui ſont contenues dans le morceau que je viens de tranſcrire. Je remarque donc en premier lieu, que ce n'eſt pas une bonne méthode que de vouloir décompoſer une ſubſtance pour la réduire à ſes principes ou à ſes parties conſtituantes & eſſentielles par le moyen d'une addition, & ſur-tout par le moyen d'une addition dont il y a lieu de craindre qu'elle ne produiſe une combinaiſon plus intime, & peut-être même qu'elle ne donne un nouveau produit, qui enſuite ne pourra plus être décompoſé; on ne peut preſque pas concevoir d'affinité plus grande que celle qui ſe trouve entre le ſoufre & l'huile: comment a-t-on donc pu regarder l'huile comme un inſtrument propre à opérer la décompoſition que l'on avoit en vûe? Auſſi voit-on que cette opération a aſſez mal réuſſi, ſur-tout quand on conſidere le réſidu terreux, noir & non vitrifiable qui en eſt réſulté. En ſecond lieu, eſt-on ſûr que le ſixieme de ſel acide que l'on a obtenu par le moyen de cette opération n'a été tiré que du ſoufre ſeul? Ne peut-il pas ſe faire que l'acide végétal qui peut être démontré dans les huiles y ait contribué en quelque choſe? Et même comment ſçavoir combien il y a contribué? Je dois faire obſerver en troiſieme lieu que ce n'eſt que par conjecture que l'Auteur a pris pour du ſel acide de ſoufre, les trois gros que la terre morte a perdu au miroir ardent, & cela ne peut pas être prouvé comme pour la matiere qui a paſſé dans la diſtillation. Outre cela, il faut conſidérer qu'il eſt très-certain que l'huile a dû laiſſer beaucoup de terre charbonneuſe dans la cornue, & que l'on ne peut pas attribuer tout ce réſidu au ſoufre ſeul: j'irai plus loin; on n'en peut pas attribuer la moitié ni même le quart au ſoufre; les huiles

contiennent par elles-mêmes une portion considérable de terre, & l'on a employé beaucoup d'huile dans l'opération dont il s'agit ; dans le soufre au contraire, il n'y a que peu de terre, & il n'est presque composé que de sel acide. Il paroît en cinquieme lieu, qu'on ne doit pas prendre pour du cuivre tout ce qui a une couleur verte : l'alkali combiné avec l'acide ou avec le soufre ne produit-il pas la même couleur ? Au reste, je suis persuadé moi-même que le soufre contient une terre cuivreuse ; mais il auroit fallu la démontrer d'une autre maniere, c'est-à-dire, par le moyen du sel ammoniac ou de l'alkali volatil. Enfin, M. Homberg est surpris qu'il ait passé une si grande quantité d'eau dans la distillation : il ne fait point attention qu'il auroit dû en présumer dans les huiles mêmes ; outre cela, il ne fait pas réflexion que dans la suite de son Mémoire, il regarde cette eau comme une des parties constituantes, ou comme un des principes du soufre, tandis qu'il ne l'a pas mis parmi ceux qu'il a indiqués au commencement. Au reste, cette expérience est très-singuliere, en ce que non-seulement on obtient une grande quantité de sel acide ; mais encore comme l'on voit, on le tire en raison du poids des matieres. Au reste, il faut dire à la louange de M. Homberg qu'il s'est livré avec tant d'ardeur à l'examen des corps de la nature, & qu'il a découvert un si grand nombre de vérités, que nous connoissons très-peu de Physiciens qui méritent de lui être comparés.

CHAPITRE X.

De l'Arsénic contenu dans la Pyrite.

CONSIDÉRONS maintenant l'arsénic, cette substance volatile si dangereuse, & voyons comment il se comporte avec les autres minéraux & métaux, & sur-tout avec les Pyrites. Basile Valentin, fait ainsi parler l'arsénic à ceux qui veulent connoître sa nature : « Ma composition » est très-difficile à connoître ; mes effets sont très-sensibles, & mon usa- » ge est très-dangereux pour ceux qui ne me connoissent pas. Ceux qui » peuvent se passer de moi, n'ont qu'à s'adresser à mes parens ; si cepen- » dant on peut nous mettre d'accord & me faire partager l'héritage avec » eux, alors chacun reconnoîtra que j'ai la même origine qu'eux, mais il » est aussi difficile de m'exalter que de faire monter un Berger sur le Trône. » Cependant, comme les Patriarches qui dans leur origine n'étoient que » de simples Bergers, sont devenus Rois par la suite ; je ne déciderai rien sur » la vérité de ce qui est ici écrit. Au reste, je suis un oiseau dangereux, & qui » prend aisément son essor : j'ai quitté le plus fidéle de mes amis, j'ai fait » bande à part comme un lépreux abandonné de tout le monde ; cepen- » dant si l'on peut guérir mon mal, je pourrai rendre la santé à celui qui » aura besoin de moi, afin que ma gloire soit confirmée par le poison, &

» que mon nom soit consacré comme celui de Marcus Curtius, & à la
» fin l'on trouvera comment Hannibal & Scipion se sont accordés. » Voyez *Basile Valentin, dans sa répétition de la Pierre philosophale, pag.* 91. Je doute fort qu'un Lecteur sensé se contente de cette réponse, qui ne nous apprend rien sur l'origine de l'arsénic, sur sa nature, ni sur ce qu'on peut en faire: c'est ce que nous allons examiner avec plus d'ordre & de clarté. Comme l'arsénic est une substance très-dangereuse, personne n'aime à le traiter, voilà pourquoi sa nature est si peu connue; malgré cela, je suis parvenu à le traiter de plusieurs façons, comme j'aurai occasion de le faire voir dans ce Chapitre.

Il paroît que le mot *arsénic*, ne differe point du mot grec *ἀρσενικὸς*, *masculinus*, qui est dérivé d'*ἀρσὴν*, *mas*; ainsi son étymologie annonce une substance mâle, forte, efficace. Il y a lieu de croire que cette dénomination est dûe au cerveau échauffé de quelque Alchymiste; car il y en a eu, & il y en a encore qui cherchent dans cette substance quelque chose d'efficace, de propre à féconder, & par conséquent quelque chose de semblable au mâle, & peut-être même le *Triomphe de Cadmus*. Van Helmont le jeune, prétend que le mot *arsénic* vient de *ars senum*, l'art des Patriarches. Voyez les *Paradoxes de Van Helmont, page* 107. Mais, sans m'arrêter à ces étymologies puériles, je me contenterai de faire observer que les Alchymistes sont les premiers qui ayent introduit des idées de mâles & de femelles pour expliquer la génération des substances métalliques, & ce jargon ridicule est malheureusement passé dans la Physique raisonnable.

L'arsénic sous la forme qui lui est propre, & lorsqu'il n'est point altéré, ressemble par sa couleur à un métal blanc, & presque à la mine qui le contient, c'est-à-dire, au *mispikkel* ou à la Pyrite blanche, ou au cobalt. Mais son tissu, les effets que l'air opere sur lui, ceux qu'il éprouve de la part du feu, & lorsqu'on le traite avec le marteau, prouvent bientôt qu'il differe des vrais métaux, & même à un certain point des demi-métaux, parce qu'il se trouve dans ces derniers, je ne sçais si je dirai quelque chose de plus, ou quelque chose de moins. Dans le feu, il n'entre point en fusion par lui-même comme un vrai métal, ni même comme le régule de bismuth, à moins qu'on ne lui joigne quelque substance qui lui donne des entraves comme le fer; il commence à fumer & se dissipe ainsi entiérement; d'où l'on voit qu'il est volatil; & dans les vaisseaux fermés il reprend son premier état. Lorsqu'il a été mis en régule à l'aide du fer, dont une portion passe dans ce régule, non-seulement il se sépare du fer par un foible grillage, mais encore il s'éleve de nouveau & reprend sa premiere forme. Lorsqu'on le traite avec le marteau, on le trouve aigre, cassant, & dépourvû de ductilité; d'où l'on voit qu'il manque d'une des qualités qui caractérisent les vrais métaux; il n'a pas même la ductilité moyenne par laquelle le zinc se distingue; il a l'aigreur du régule d'antimoine & du bismuth. Il se couvre d'un enduit tout noir à l'air, quoiqu'il soit brillant, du moins pour la plus grande partie lorsqu'on le retire de la cornue où il a été distillé, & même alors il a des facettes très-luisantes; & si on le casse, l'endroit de la fracture est le lendemain couvert d'un enduit ou

d'une pellicule obſcure : de plus, l'air le pénétre, phénomene très-remarquable qui n'arrive ni au biſmuth ni au régule d'antimoine ; & même cela arrive plutôt à quelques vrais métaux quoique imparfaits qu'à ces demi-métaux, comme on le voit par le fer qui ſe change en rouille, par le cuivre qui ſe convertit en verd-de-gris, & par le plomb qui ſe change en céruſe. En un mot, l'arſénic lorſqu'il eſt ſous la forme qui lui eſt propre eſt un demi-métal, un métal moyen, un métal volatil.

C'eſt ſous cette forme ſemi-métallique, que l'arſénic eſt le moins connu, parce que c'eſt celle ſous laquelle il ſe montre le plus rarement ; ainſi il faut le décrire ſous tous les déguiſemens ſous leſquels il ſe maſque dans la nature, & que l'art lui fait prendre. On le rencontre dans la nature, tantôt pur & dégagé de toute ſubſtance étrangere dans la mine noire d'arſénic, & dans l'arſénic blanc en poudre, quelquefois même ſous une forme cryſtalline. On le trouve enſuite dans un état mêlangé, comme dans le cobalt, l'orpiment, l'arſénic rouge ou *réalgar*, &c, & ſur-tout dans la Pyrite blanche où il eſt joint avec des terres métalliques qui lui ſont étrangeres & avec du ſoufre : nous en traiterons en particulier. Pour le préſent, nous n'examinerons que les formes que l'art fait prendre à l'arſénic, formes ſous leſquelles il eſt ou pur & ſans mêlange, ou joint avec quelque autre ſubſtance ; c'eſt alors qu'on le nomme proprement *arſénic* ou *ſubſtance arſénicale*. On lui donne outre cela, un grand nombre d'autres dénominations différentes, telles que celles de *Diphryges*, *Cadmia*, *Tutia*, *Pompholyx*, *Spodium*, *Calamina*, celles de *Mort aux rats*, de *Poudre aux mouches*, &c. Mais ſans nous arrêter à tous ces noms bizarres que les Naturaliſtes ont donné à l'arſénic, paſſons à la choſe même, enſuite nous dirons quelque choſe de ſes différentes dénominations.

L'art nous préſente l'arſénic, ou ſous la forme d'un régule, ſous celle d'une poudre, ou ſous celle d'un verre ; comme minéraliſé de nouveau, ou comme une ſcorie pierreuſe. On l'obtient ſous la forme d'un régule, ſoit par la ſublimation ; ſoit par la fuſion dans un creuſet : je n'ai parlé plus haut que de celui qui a été obtenu par la ſublimation ; j'ajouterai à ce que j'en ai dit, qu'alors il eſt léger, compoſé de feuillets minces, très-peu compacte, & qu'il ne reſſemble point aux autres régules ; mais un phénomene remarquable, c'eſt l'impreſſion que l'air fait ſur lui, & la couleur noire que l'arſénic prend lorſqu'il reſte expoſé à ſon action, ce qui n'arrive à aucune autre ſubſtance métallique ; c'eſt-à-dire, qu'il marque relativement aux particules déliées de l'air, une diſpoſition paſſive, qui mériteroit bien d'être examinée avec ſoin ; en effet, on ne ſçauroit donner une attention trop particuliere à toutes les ſubſtances minérales ſur leſquelles les particules de l'air qu'il eſt ſi difficile de ſaiſir, agiſſent différemment. Il y a tout lieu de croire que cette couleur noire que l'air fait prendre à l'arſénic, indique, ſinon la préſence, du moins la génération de la ſubſtance graſſe & inflammable, ſur-tout parce que cette couleur noire eſt préciſément une eſpece de ſuie, ſemblable à celle dont le régule volatil de l'arſénic eſt ordinairement précédé & accompagné dans la premiere ſublimation qui s'en fait lorſqu'on traite au feu la Pyrite blanche ; cependant cette ſubſtance doit plutôt être alors regardée comme faiſant partie de la

Pyrite que du régule. Au reste, il est très-difficile de s'assurer si cette couleur noire est un vrai soufre, ou si c'est seulement la partie inflammable du soufre, car on n'en peut point obtenir une quantité assez considérable pour en faire l'essai. Il paroît cependant que le premier sentiment est le plus probable ; en effet, la forme de suie annonce plutôt une décomposition & une altération qu'une nouvelle formation ; quoiqu'on soit pourtant obligé de reconnoître la possibilité de cette nouvelle formation, vu qu'il n'y a point de vrai soufre, ni dans l'arsénic seul sur lequel l'air agit, ni dans l'air seul qui agit sur lui ; outre cela, il faut faire attention que l'arsénic blanc peut être rendu noir par une nouvelle sublimation, si l'on y joint une substance inflammable qui n'a pas besoin pour cela d'être sulfureuse. Lorsque l'arsénic est sous cette forme, on le nomme *Pierre aux mouches*, parce qu'il fait mourir ces insectes ; cependant la substance noire & en poudre, qui s'éleve d'abord dans la sublimation est plus propre à cet usage, parce qu'elle est plus propre à s'unir avec l'eau à cause de la finesse de ses parties. Le nom de *Pierre* lui a été donné parce que l'arsénic vient d'une mine ou d'une pierre qui se tire de la terre. Cependant il faut distinguer la pierre aux mouches fossile, de celle qui est faite par l'art : la premiere peut produire dans les expériences des effets différens de ceux de la derniere, en raison des substances avec lesquelles elle se trouve accidentellement mêlée.

Lorsque l'arsénic est sous la forme d'une poudre, il est dans un état de division qui surpasse celle de la poussiere ou de la farine la plus déliée ; cette poudre est ou noire, ou jaunâtre, ou grise, ou blanche, mais sa couleur la plus ordinaire est d'un gris clair : lorsqu'elle est d'un beau blanc comme de la farine, elle est parfaitement pure, mais cela n'arrive point dans le premier travail, ce n'est que lorsque l'arsénic a été rafiné, & plus il est blanc, plus il est dégagé de toute matiere étrangere. Quand l'arsénic est gris, il est joint avec une petite portion de terre fuligineuse, inflammable, & même métallique, comme on peut le voir par la suie arsénicale que l'on ramasse dans les cheminées des fourneaux, dans laquelle on retrouve quelquefois du plomb, & quelques vestiges d'argent. Lorsque la poudre arsénicale est noire, c'est un signe qu'elle contient encore une plus grande quantité d'une substance charbonneuse ; mais jamais l'arsénic ne prend cette couleur à feu ouvert, c'est seulement dans les vaisseaux fermés, dans le travail en petit, & lorsqu'on donne un feu violent. Quand l'arsénic est jaunâtre ou orangé, c'est un signe qu'il est joint avec du soufre. Les différences de ces couleurs viennent premierement de l'état accidentel des mines & des substances avec lesquelles elles se trouvent jointes : c'est ainsi que lorsqu'il y a du soufre dans la mine, il s'éleve en même tems que l'arsénic, & produit un jaune d'aurore ; cependant les couleurs dépendent aussi de la manipulation, du degré du feu, de la forme des fourneaux, attendu que ces couleurs varient, soit parce que la matiere noire & fuligineuse a été brûlée & s'est dissipée, soit parce qu'elle est restée, soit parce que le soufre après s'être échappé seul, est ensuite rattrappé & saisi par l'arsénic. Ces circonstances contribuent encore à faire prendre une

forme différente à l'arsénic ; c'est ainsi que la Pyrite arsénicale traitée à feu ouvert, donne de l'arsénic sous la forme d'une poudre grise, au lieu que lorsqu'on la traite dans les vaisseaux fermés, elle donne l'arsénic sous une forme réguline & feuilletée.

En effet, il y a de la différence entre l'opération qui se fait dans des retortes, dans des vaisseaux sublimatoires, & dans d'autres vaisseaux fermés où la flamme ne peut point toucher la mine, car alors l'arsénic prend la forme réguline qui lui est propre, & entre la sublimation qui se fait de l'arsénic dans les fourneaux de grillage, comme cela se pratique dans les ateliers où l'on fait torréfier le cobalt & les mines d'étain ; alors le minerai est pénétré par les parties grasses du feu, & par la flamme du fourneau de réverbére. Le traitement est encore différent dans les fourneaux de fusion, où non-seulement les flammes des charbons, mais encore leurs parties grasses, qui se changent en sel, touchent immédiatement le minerai & le pénétrent, & où le vent des soufflets dissipe outre cela, & éléve avec l'arsénic non-seulement des particules terreuses qu'il dégage de la mine qui a été mise dans la plus grande activité par la violence du feu, mais encore ce vent éleve des particules métalliques, telles que du cuivre, du plomb, & même de l'argent qui se combinent avec l'arsénic. Enfin, il doit se trouver encore une nouvelle différence lorsqu'on traite la mine dans les fourneaux de grillage découverts, lorsqu'aux flammes & aux charbons qui touchent immédiatement la mine, se joint encore l'impression de l'air, la pluie, &c ; c'est aussi pour cela qu'on remarque alors dans les poudres arsénicales qui s'élevent,une infinité de couleurs différentes ; elles sont blanches, grises, jaunes, &c, couleurs que l'on ne trouve point lorsque le travail s'est fait dans les fourneaux fermés. Comme l'action de ces différens agens ont empêché l'arsénic de prendre la forme semi-métallique qui lui est propre, & comme les différens travaux l'ont décomposé ; lorsqu'il est sous la forme d'une poudre, il n'est plus qu'une terre, une cendre ou une chaux métallique, qui a perdu son état métallique qui peut pourtant lui être rendu. C'est sous cette forme de poudre qu'il se montre dans les fourneaux de grillage, dans les fourneaux à manche, dans les fourneaux où l'on traite le cuivre ; il s'attache aussi-tôt qu'il trouve un endroit frais où il puisse être à l'abri de l'action du feu, ainsi il va toujours chercher les endroits les plus éloignés du feu dans les fourneaux ; & lorsque l'air s'en saisit, il le divise, & pour ainsi dire, l'anéantit en le portant à une très-grande distance. C'est-là ce qu'on appelle *l'enduit* ou *la cadmie des fourneaux*: il ne faut point confondre cette farine arsénicale, ou cet enduit avec la cadmie produite par la calamine, * qui est souvent de la même couleur, mais qui s'attache aux parois des fourneaux dans des endroits plus bas, au lieu que celle dont nous parlons, s'attache dans des endroits beaucoup plus éloignés du feu.

L'arsénic se cache aussi dans les sublimés ou fleurs qui s'élevent du zinc & de la calamine, ou dans les enduits que ces substances forment ; mais

* Cette cadmie produite par la calamine, est une vraie chaux de zinc, puisqu'on s'en sert pour faire du cuivre jaune.

il y eſt en très-petite quantité. Ces ſublimés ſont ou entiérement en poudre, ou ils forment des maſſes compactes & ſolides, qui n'ont pourtant point la conſiſtence d'une pierre, puiſqu'elles s'écraſent facilement; elles reſſemblent à de la terre qui a pris de la liaiſon. Leur couleur eſt ordinairement d'un gris noirâtre par le bas; plus haut, elle eſt d'un gris clair, & dans leur partie la plus élevée, elle eſt d'un blanc jaunâtre; les particules dont ils ſont compoſés, ſont en petits feuillets très-fins, ſemblables à du mica, par conſéquent le poids n'en eſt point conſidérable; ils ſont rudes au toucher, & comme du ſable, même après qu'on les à pulvériſés. Ordinairement on regarde abuſivement ces ſublimés comme de l'arſénic ou comme un enduit ou une ſuie arſénicale, ſur-tout lorſqu'ils ſont ſous la forme d'une poudre ou d'une farine griſe; mais l'analyſe prouve le contraire: outre cela, en voyant que cet enduit demeure attaché dans des endroits aſſez bas, & même quelquefois à la partie la plus échauffée des fourneaux, on peut aiſément en conclurre qu'il ne doit être rien moins qu'arſénical, & qu'il faut que ce ſoit autre choſe; il ne faut donc point être ſurpris de voir que cet enduit ou cette cadmie ne faſſe point mourir les rats & les ſouris. Cette ſubſtance formée par le zinc ſe préſente dans les fourneaux de fuſion un peu élevés, & ſur-tout dans ceux où ſe font les travaux pour dégroſſir la mine, c'eſt-à-dire, où l'on traite les mines pauvres, mêlées de quartz, de blende *, de Pyrites, & accidentellement d'un peu de mine de plomb, afin de mettre à l'étroit & de rapprocher la partie métallique qui eſt répandue dans un grand volume, & de la réduire par la fuſion en une eſpece de régule ou de *pain*, pour me ſervir de l'expreſſion d'Agricola: alors cet enduit s'attache à la partie la plus baſſe du fourneau, & ſur-tout vers les côtés, & il a au-deſſous de lui une ſubſtance mêlée de blende, & dure comme de la pierre dont nous aurons occaſion de parler dans un moment.

Il y a tout lieu de croire que cet enduit ſe forme par la fumée, de même que la poudre ou farine arſénicale, puiſqu'on n'y remarque aucun indice de fuſion, quoiqu'il ſoit expoſé à la chaleur la plus vive, ce qui fait qu'on ne peut pas le regarder comme des grumeaux produits par les mines que l'on traite dans le travail à dégroſſir, comme on peut conjecturer que ſe forme l'enduit mêlé de blende que je décrirai; mais cela n'eſt point vrai de tous ces enduits. Quand cet enduit a été quelque tems expoſé à l'air, il s'ouvre & ſe développe, pour me ſervir de la façon de parler des ouvriers, c'eſt-à-dire, qu'il devient plus tendre, plus friable & plus propre à faire du cuivre jaune; mais cela n'eſt pas de mon ſujet, puiſque je ne parle ici de cet enduit, que relativement à l'arſénic qui peut s'y trouver uni. On jette cette ſubſtance comme inutile dans nos fonderies après l'avoir détachée; on la nomme en Allemand *Ofen-bruch*, c'eſt-à-dire, ſubſtance détachée du fourneau; il y a même des gens qui l'appellent *Galmey* ou calamine; mais il ne faut point la confondre avec cette ſubſtance dont je dois encore parler, quoiqu'elle n'en differe que foiblement. Mais, comme je l'ai déja dit, elle ne contient que très-peu d'arſénic, & l'on ne peut s'en apperce-

* Nous avons déja fait remarquer plus haut, que la blende eſt une vraie mine de zinc.

voir que par l'odeur qui en part lorſqu'on la grille afin d'en faire des eſſais pour le cuivre jaune. Cette même opération fait connoître que cette ſubſtance eſt chargée d'une plus grande quantité de ſoufre : en un mot, elle a une odeur qui participe de celle du ſoufre & de celle de l'arſénic ; & ſi le ſoufre dans cette combinaiſon peut réſiſter à toute la violence du feu ſans quitter ſa place, à plus forte raiſon l'arſénic, que le feu ne dégage pas ſi aiſément que le ſoufre, peut auſſi s'y maintenir & y reſter.

Au-deſſous de cet endroit, & derriere lui, on trouve dans les fourneaux à dégroſſir une matiere noire, peſante, & ſolide, dure comme une pierre, dont il eſt à propos de dire quelque choſe. On ſeroit aſſez tenté de la regarder comme une eſpece de ſcorie, mais elle n'eſt rien moins que cela; c'eſt ce dont on peut s'aſſurer par ſa fracture qui n'eſt point unie, par éclat, ni ſemblable à celle du verre, ce qui caractériſe une ſcorie : il eſt vrai que ſouvent cette ſubſtance eſt liſſe à la ſurface, & comme couverte d'un enduit de verre, mais elle a un coup d'œil bien différent à l'intérieur ; car quoiqu'elle ſoit beaucoup plus dure que la cadmie, ou l'enduit dont nous avons parlé ci-devant, on peut cependant l'écraſer entre les doigts qu'elle noircit, ce qui n'arrive point à une ſcorie, à moins qu'on ne ſe fût donné beaucoup de peine pour la pulvériſer. Cette ſubſtance eſt auſſi aſſez ſouvent comme verniſſée & fondue de même qu'une ſcorie ; ce qui ne peut guéres être autrement, vû la nature des mines que l'on traite dans le fourneau à dégroſſir, & vû que les ſubſtances pierreuſes éprouvent la plus grande violence du feu dans cet endroit ; mais comme cette matiere ne contient point d'arſénic, ce n'eſt point d'elle dont il s'agit ici ; on n'a qu'à prendre la partie qui eſt luiſante, & qui par ſon tiſſu reſſemble ſouvent à une blende compacte, & l'on verra qu'on aura raiſon de la regarder comme arſénicale : elle reſſemble même ſouvent ſi fort à la blende qui ſe trouve dans la terre, c'eſt-à-dire, à une mine, que les plus habiles Minéralogiſtes pourroient y être trompés. Cette matiere ſemble s'être formée par la fuſion beaucoup plûtôt que l'enduit dont on a parlé plus haut ; cependant elle varie, & quand on la conſidere avec attention, on eſt obligé d'avouer qu'elle paroît auſſi avoir été formée par la fumée ; & quoiqu'on y trouve des morceaux vitrifiés & fondus, on remarque cependant qu'elle a pour la plus grande partie un tiſſu & un coup d'œil tout neuf, & qui n'a aucun rapport avec les mines ou les ſubſtances quartzeuſes qui ont été traitées dans le fourneau. En effet, elle eſt noire & griſe, feuilletée preſque comme la blende, ce n'en eſt pourtant point, attendu qu'elle eſt plus légere & plus tendre qu'elle ; non-ſeulement elle eſt de la nature du zinc & de la calamine, ce qui ne peut ſe dire d'aucune blende * au monde, mais encore elle contient beaucoup plus d'arſénic qu'on n'en tirera jamais de la blende. En un mot, c'eſt un ſublimé arſénical qui ne s'éleve qu'à la fin, & qui ne monte point fort haut dans les fourneaux ; qui, outre la partie calaminaire & arſénicale, volatile par elle-même, a

*Conſultez ce qui a été dit dans la note précédente, & ſur-tout dans la note ſur la Blende, qui ſe trouve à la pag. 173 de cet Ouvrage. Vous verrez que les découvertes récentes prouvent d'une maniere inconteſtable que la blende eſt, ainſi que la calamine, une vraie mine de zinc ; vérité qui n'étoit point connue au tems où M. Henckel a publié ſa Pyritologie.

entraîné

entraîné à l'aide de la violence du feu, une ſubſtance terreuſe, brute & peut être même une portion de blende, & qui par conſéquent eſt formée par un mêlange ſi groſſier, que ſemblable à un oiſeau dont les aîles ſont liées, il ne peut s'élever fort haut. C'eſt à cet enduit que l'on donne en Allemand le nom d'*Ofen-bruch*, parce qu'on le détache du fourneau lorſqu'on veut le réparer pour un noúveau travail; cet enduit differe de celui qui a été décrit précédemment, qui eſt ou gris-blanchâtre ou jaunâtre, & on peut l'en diſtinguer par la ſubſtance ſemblable à la blende qu'il contient.

Je ne connois dans les fourneaux que les ſubſtances que je viens de décrire qui contiennent la ſubſtance arſénicale dégagée des mines & des métaux: tout l'arſénic qu'on y rencontre, eſt ou ſous la forme d'une poudre ou ſous celle d'un enduit. Quant aux ſubſtances d'une configuration ſinguliere, & ſemblable ou à des grappes de raiſins ou à des gâteaux feuilletés, dont les Anciens qui ont été fidélement copiés par les Modernes, nous ont donné la deſcription, on ne les remarque que très-rarement dans nos fonderies; il y a lieu de croire qu'elles ſe préſentent plus fréquemment dans les fonderies où l'on fait le cuivre jaune que dans les fonderies des mines; ce ſont des concrétions produites par des fleurs du zinc, auxquelles par un vain étalage d'érudition, on a donné un grand nombre de dénominations différentes, dérivées du grec ou du latin: nous en dirons quelque choſe dans la ſuite, afin de prévenir la confuſion que ces noms pourroient occaſionner.

Cependant il ne faut point s'imaginer que l'arſénic ſe dégage entiérement comme le ſoufre dans les fourneaux de grillage & dans les fourneaux de fonte; il s'unit en grande partie à certaines ſubſtances auxquelles il ſe tient fortement attaché, avec leſquelles il prend une forme métallique, & entre parfaitement en fuſion; alors il coule avec le métal dans le baſſin qui eſt au-devant du fourneau, & fait un régule ou culot avec lui; il eſt vrai qu'il ne ſe mêle point avec le métal, il nâge à ſa ſurface, & il s'en détache ſous la forme d'un gâteau après qu'il s'eſt refroidi: cependant dans le travail à dégroſſir, on ne l'apperçoit point ainſi; mais la partie qui ne s'eſt point volatiliſée, paſſe dans la matiere réguline, que l'on nomme *Matte crue*, & même il ne peut point alors ſe montrer ſéparé, parce que le métal, ſoit que ce ſoit du cuivre, ſoit que ce ſoit du plomb, qui devroit le repouſſer, n'eſt point encore parvenu à ſon état métallique parfait, vu qu'il eſt mêlé d'un grand nombre de parties terreuſes & étrangeres, qui rendent ſon tiſſu peu denſe & peu compacte, par conſéquent auſſi léger, & peut-être même plus léger que l'arſénic; ainſi la ſubſtance à laquelle il s'attache, n'eſt point encore ſéparée de ces métaux; mais dans les travaux où l'on employe le plomb, & lorſqu'on fait le cuivre noir, il ſe montre dans nos atteliers ſous la forme ſenſible dont je viens de parler. Je dis dans nos atteliers, parce qu'on y traite des mines dans leſquelles il ſe trouve des ſubſtances & des Pyrites arſénicales que l'on fond dans une premiere fonte: la matte après avoir été préparée convenablement eſt refondue avec des mines de plomb, & la nouvelle matte de cuivre qui ré-

fulte de cette opération fe traite pour en obtenir le cuivre noir, ce qui en fait le but principal; lorfqu'on n'a point mêlé la matte crue avec de la mine de plomb toute pure, mais avec toutes fortes d'autres mines riches qui font pour la plûpart arfénicales, ou même avec des fubftances de la nature du cobalt, en un mot, lorfqu'on traite des mêlanges de toutes fortes de mines, & lorfqu'un travail fuccede à l'autre; c'eft pourquoi il ne faut point être furpris fi dans quelques endroits on n'obtient point de la matiere que l'on appelle *fpeiff* ou *leg*, &c.

C'eft fur-tout par une terre ferrugineufe que l'arfénic eft retenu de la maniere que je viens de dire; & il y eft fixé en quelque façon, du moins au point d'entrer en fufion. Ainfi M. de Lœhneiff fe trompe lorfqu'il dit dans fon *Traité des Mines*, *pag.* 76, que c'eft une terre fubtile, & lorfqu'il prétend que l'arfénic y eft combiné avec le foufre; c'eft ce que prouve non-feulement fon analyfe, puifque l'on en dégage l'arfénic par le grillage à un feu doux, mais encore fa compofition, vû que par l'addition du fer on fait avec l'arfénic un régule qui reffemble précifément au *fpeiff*, & qui eft la même chofe, ou qui peut le devenir en obfervant les circonftances néceffaires. Je dis que c'eft fur-tout par une terre ferrugineufe que l'arfénic eft retenu, non-feulement dans le travail avec le plomb, mais encore dans celui que nous faifons fur le cuivre noir, quoique l'on ne puiffe nier qu'il n'y entre un peu de cuivre, fur-tout dans le dernier travail. Cette fubftance s'appelle *fpeiff* lorfque c'eft le travail du plomb qui la donne; on l'appelle en Allemand *Leg* ou *Kupfer-leg*, lorfqu'elle eft produite dans le travail fur le cuivre; elle nâge au-deffus du cuivre noir; & lorfqu'on la fait couler dans le baffin qui eft au-devant du fourneau, elle eft d'un blanc qui tire un peu fur le rouge du cuivre. L'une & l'autre de ces fubftances a le coup d'œil, le tiffu & la pefanteur d'un métal, mais elle eft aigre & caffante, cependant elle eft dure en raifon du plus ou du moins de terre métallique qui s'y eft jointe; l'une & l'autre contiennent depuis un tiers jufqu'à la moitié d'arfénic, comme je m'en fuis affuré, elles peuvent même en contenir davantage fuivant les circonftances & les accidens qui peuvent varier à l'infini dans la fonte, relativement au travail & à la nature des matieres qu'on traite.

Le mot Allemand *fpeiff* eft encore en ufage chez les Fondeurs & chez ceux qui travaillent le cuivre jaune: ils l'appellent *Glocken-fpeiff*, bronze ou matiere à faire des cloches. Cette fubftance lorfqu'elle eft produite par leurs travaux, eft d'une couleur pâle qui tire fur le jaune, ce qui eft dû au cuivre jaune qui y domine; d'ailleurs elle eft plus dure & plus chargée de métal, & par conféquent il ne faut point confondre cette fubftance avec le *fpeiff* de nos fonderies. Les Effayeurs ont auffi une fubftance qu'ils nomment *fpeiff*, mais ils feroient mieux de l'appeller tout fimplement un régule de fer pareil à celui que donnent les Pyrites qui ne contiennent point de cuivre; comme ils ne font l'effai des Pyrites que pour voir fi elles contiennent de l'argent ou du cuivre, ils ne fe mettent point en peine de connoître cette matiere, quoique l'aiman pût fuffire pour les en inftruire, & ils lui donnent le nom de *fpeiff* pour mafquer leur ignorance. Il eft vrai

qu'il y a des Pyrites dont la terre ferrugineuſe eſt pénétrée d'arſénic ; les Pyrites blanches ſont entiérement dans ce cas ; beaucoup de Pyrites jaunes y ſont auſſi juſqu'à un certain point, par conſéquent elles donnent dans les eſſais, des régules ou culots que l'on pourroit nommer *ſpeiſſ*, de même que dans les fonderies ; mais comme il y en a qui ne contiennent que très-peu ou même point du tout d'arſénic, on auroit tort de donner indifféremment le nom de *ſpeiſſ* à des ſubſtances qui ne contiennent pas la moindre partie de la matiere qui conſtitue le *ſpeiſſ*. On voit par-là qu'il faut bien diſtinguer les ſubſtances à qui on donne ce nom, attendu qu'elles ne ſont point toujours les mêmes *.

Suivons maintenant l'arſénic dans les atteliers où on le raffine, & où on le purifie ; & quoique ſouvent les ouvriers veuillent faire un myſtere de leur travail en grand, nous parviendrons à le découvrir en le faiſant en petit : ſi le produit qu'on en tire étoit plus conſidérable, on viendroit bientôt à bout de découvrir les ſecrets & les tours de main des ouvriers, quelque danger qu'il y ait à traiter ce minéral. Dans ces atteliers l'arſénic ſe montre ou ſous la forme d'une farine très-légere, ou ſous celle d'un cryſtal ; & ſous l'une & l'autre de ces formes, ſa couleur eſt ou blanche ou jaune ou aurore. Cependant il ne faut point ici faire autant d'attention à ſa forme qu'à ſa couleur ; en effet, un même travail réduit l'arſénic qui étoit en poudre en une ſubſtance cryſtalline ; & une ſublimation douce ſuffit pour remettre cette eſpece de cryſtal dans l'état d'une poudre, & la poudre dans l'état d'arſénic gris. Or, comme la poudre ou farine ſoit blanche, ſoit jaune, peut être entiérement miſe dans l'état cryſtallin, nous allons parler de l'arſénic cryſtallin ; & comme celui qui eſt jaune & aurore differe conſidérablement de celui qui eſt blanc, nous aurons à parler de trois eſpeces d'arſénic, ſçavoir du blanc, du jaune & du rouge.

L'arſénic cryſtallin blanc eſt un corps aſſez peſant, tranſparent, ſemblable à du verre ; il eſt formé par la ſublimation avec de l'arſénic en poudre & de la potaſſe. La potaſſe ſert à détruire & à retenir la matiere fuligineuſe qui eſt dans l'arſénic brut, & qui lui donne ſa couleur griſe, ſoit que cette matiere vienne d'une terre inflammable, ſoit qu'elle vienne du ſoufre. Pour ſçavoir ſi la potaſſe ne produit point encore d'autres effets, il faudroit faire des expériences exactes ſur l'arſénic cryſtallin & ſur l'arſénic brut, & comparer les réſultats qu'on auroit obtenus, ce qui nous meneroit beaucoup trop loin. Cependant pour connoître la nature de cette matiere noire que je ſoupçonnois être une terre graſſe & inflammable, je mis en digeſtion dans de l'huile d'amande tirée par expreſſion, de l'arſénic blanc cryſtallin que j'avois réduit en poudre ; je le mis à ſublimer, & j'obtins un ſublimé d'un gris foncé. Je le traitai de la même maniere après l'avoir mêlé avec de la limaille de fer ; & de cette façon j'eus à la vérité quelques portions d'arſénic en poudre très-

* En Saxe, on donne encore le nom de *Speiſſ* à une matiere qui nâge à la ſurface du plomb lorſque ſa mine étoit mêlée avec du cobalt. M. Gellert obſerve que cette matiere eſt très-propre à colorer le verre en bleu, & à faire la couleur bleue, que l'on appelle *ſaffre*. Voyez ma Traduction de la *Chymie Métallurgique de M. Gellert*, Tom. I. pag. 45.

blanche, mais j'obtins enſuite de l'arſénic d'un gris très-foncé. Par-là, non-ſeulement je me ſuis confirmé dans mon ſentiment, mais encore j'ai trouvé qu'on n'a point tort d'attribuer à la terre ferrugineuſe la matiere noire qui s'éleve de la Pyrite arſénicale, en même tems que l'arſénic, puiſqu'il eſt très-prouvé qu'il n'y a point de Pyrite arſénicale ſans terre martiale.

Outre cela, voulant ſçavoir s'il n'y avoit point quelque ſubſtance qui pût tenir lieu de la potaſſe; parmi un grand nombre de matieres, je n'ai trouvé que le mercure qui ſe chargeât de cette ſubſtance noire; il prend & retient la partie colorante de l'arſénic jaune, & il laiſſe l'arſénic s'élever ſous une forme cryſtalline blanche; phénomene bien digne d'exciter l'attention. L'arſénic blanc eſt d'une peſanteur aſſez conſidérable, & même elle eſt ſi grande que quand on ne connoîtroit point ſa nature, on ſeroit obligé de ſoupçonner qu'il contient quelque choſe de métallique. Il eſt quelquefois tranſparent comme du verre, quelquefois il eſt d'une couleur laiteuſe; celui qui eſt tranſparent perd avec le tems ſa tranſparence, ſur-tout à l'air libre & à l'humidité; cependant il demeure toujours luiſant, & il conſerve encore ſa tranſparence à l'intérieur, comme on peut le voir en regardant le jour au travers, & lorſqu'il a été fraîchement caſſé; il finit pourtant par perdre toute tranſparence en plus ou moins de tems, ſuivant que les morceaux ſont plus ou moins gros, & ſelon l'endroit où ils ſont placés; enfin, en conſervant toujours ſon brillant, & ſans pour cela ſe réduire en poudre, il devient entiérement laiteux & ſemblable à de l'émail blanc, ou comme la maſſe qui ſe forme par le mélange de l'alun & du ſel marin dans la préparation du ſel du Glauber. Je ne veux point entrer en diſpute avec ceux qui prétendent que l'arſénic eſt lui-même un ſel; cependant je n'en ſuis point perſuadé, attendu qu'il n'eſt pas ſoluble dans l'eau, ce qui caractériſe pourtant un ſel *; de plus, il ne fait point une forte impreſſion ſur la langue, & je trouve que l'idée la plus juſte qu'on puiſſe s'en former, eſt de le regarder comme une ſubſtance métallique réduite dans l'état de chaux, vû que dans ſon origine, il nous montre un corps métallique qui n'a été altéré que juſqu'à un certain point, & qui peut être rétabli dans l'état qui lui eſt propre, en lui rendant la ſubſtance qui le métalliſoit. Lorſqu'on le raffine, il s'éleve ſous la forme d'une fumée blanche, & s'attache au commencement dans l'état d'une poudre blanche comme de la neige, ce n'eſt que la chaleur qui augmente dans les vaiſſeaux ſublimatoires qui fait que cette poudre blanche qui ſans cela ſeroit reſtée dans cet état, ſe fond, prend de la liaiſon & du corps, & ſe change en une ſubſtance ſemblable à du verre.

L'arſénic cryſtallin jaune, quant à ſa partie eſſentielle, n'eſt autre choſe

* Il eſt certain que l'arſénic eſt ſoluble dans l'eau, & l'on ne peut douter de cette vérité en voyant que l'humidité de l'air agit ſur lui; & il y a de grandes raiſons pour le regarder comme une ſubſtance qui tient le milieu entre les métaux & les ſels, puiſqu'il participe des propriétés des uns & des autres. De plus, l'arſénic a un goût acerbe & auſtère qui annonce auſſi un caractere ſalin. Ce qui confirme encore plus ce ſentiment, c'eſt que l'arſénic dégage l'acide nîtreux de ſa baſe à laquelle il s'unit, comme feroit l'acide vitriolique; cela prouve qu'il eſt de la nature même d'un ſel acide.

que l'arſénic blanc ; il ſe forme de la même maniere que lui, avec la ſeule différence que le ſoufre change en jaune ſa couleur laiteuſe ; cependant il n'a point la même tranſparence que l'arſénic blanc qui a été fait récemment ; malgré cela il eſt luiſant, & reſſemble à du verre, & même il a plus d'éclat que l'émail jaune.

L'arſénic rouge ne differe du jaune que parce qu'il eſt chargé d'une plus grande quantité de ſoufre que lui ; conſéquemment il eſt moins tranſparent, & reſſemble moins à du verre : ce n'eſt dans le fond que de l'arſénic auquel les Peintres & les Marchands de couleurs donnent le nom de *réalgar*. Cependant il y a moyen de rendre cet arſénic rouge auſſi tranſparent qu'un rubis, excepté que ſa couleur tire plus ſur l'aurore ; alors on le nomme *Rubis de ſoufre* ou *Rubis d'arſénic*. S'il eſt d'un rouge tirant ſur le brun, c'eſt une preuve ou qu'il a été trop long-tems expoſé au feu, ou qu'il s'y eſt joint quelque ſubſtance étrangere ; ce qui ſe fait quelquefois à deſſein, comme on peut voir par le *Lapis de tribus*, dans lequel c'eſt la partie métallique du régule d'antimoine qui le rend d'une couleur foncée. Cependant, malgré ſa couleur d'un brun rouge, on le trouve ſouvent tranſparent, pourvu qu'on en prenne des morceaux qui ne ſoient point trop épais pour regarder le jour à travers, ou lorſqu'on le poſe ſur l'ongle par l'un des angles. On ne l'obtient point tant par la ſublimation que par une diſtillation ſemblable à celle du ſoufre qui ſe fait avec des cornues & des récipients, & c'eſt-là la cauſe de ſon peu de tranſparence ; mais quand on en met dans une cornue de verre, & qu'on le diſtille au bain de ſable à un feu aſſez vif pour le faire entrer en fuſion dans le col de la cornue, il découle en gouttes tranſparentes qui reſſemblent à du verre rouge.

L'arſénic s'unit très-fortement au ſoufre qui eſt la cauſe de cette couleur rouge, & juſqu'ici on n'a point trouvé de moyen pour l'en dégager, je ne dis pas totalement, ce qui ſeroit impoſſible, mais pour la plus grande partie : cependant il s'en dégage quelque choſe en expoſant ce mêlange tout ſeul à un feu très-doux, parce que le ſoufre s'éleve plus aiſément que l'arſénic, mais cela ne réuſſit nullement avec l'arſénic jaune cryſtallin ; cette ſéparation peut encore ſe faire par le moyen de quelque ſubſtance, ou intermede qui produiſe cette ſéparation, & avec qui le ſoufre ait plus de diſpoſition à s'unir qu'avec l'arſénic, tel qu'eſt le mercure ; alors l'arſénic ſeul & devenu tout blanc, s'attache au haut du vaiſſeau ſublimatoire, tandis que le mercure qui ne peut point s'élever ſi haut, reſte à la partie la plus baſſe ſous la forme d'un ſublimé de couleur griſe. Une choſe digne de remarque, c'eſt que non-ſeulement le ſoufre abandonne l'arſénic pour s'unir avec le mercure, mais encore il entre avec lui dans une combinaiſon plus exacte qu'avec l'arſénic, vû qu'il en prend peu ou beaucoup, ſuivant qu'on lui en donne, au lieu qu'avec l'arſénic il n'en prend qu'une quantité marquée, & toujours dans les mêmes proportions.

On peut faire le réalgar ou l'arſénic rouge, ſoit avec de la mine pure, c'eſt-à-dire, avec une Pyrite dans laquelle l'arſénic & le ſoufre ſe trouvent dans une quantité ſuffiſante ; ſoit par un mêlange de différentes Py-

rites, parmi lesquelles les unes suppléent à ce qui manque aux autres ; soit avec de l'arsénic en poudre blanche mêlé avec des Pyrites sulfureuses ; soit avec de la Pyrite blanche mêlée avec des scories de soufre, c'est-à-dire, avec le résidu sulfureux & arsénical de la distillation du soufre brut. Au reste, il est très-difficile, ou même impossible, de faire de l'arsénic rouge avec de l'arsénic blanc crystallin & du soufre pur : cela prouve en premier lieu, que l'arsénic blanc & crystallin s'éloigne déja un peu de la nature de l'arsénic ; en second lieu, qu'il est très-important dans les compositions chymiques de faire attention, comme je l'ai déja fait observer plusieurs fois, à l'appropriation des différentes substances que l'on veut combiner ensemble, à leur préparation artificielle, & à leur état naturel, telles qu'elles sont dans leurs minieres ou matrices. On voit donc que l'arsénic rouge ne differe point essentiellement de l'arsénic blanc, comme quelques gens l'ont cru faussement. Au reste, il n'est pas de mon sujet d'examiner si c'est avec raison que quelques Alchymistes prétendent qu'il faut chercher le *Diable rouge* & non le *Diable blanc*, & que ce n'est pas dans le soufre ordinaire qu'on le trouvera, mais dans le soufre rouge.

Tels sont les différens états par lesquels l'arsénic passe depuis la forme qu'il a dans sa mine, jusqu'à ce que par les opérations de l'Art il soit rendu propre aux usages ordinaires & à entrer dans le commerce. Mais nous pouvons à volonté lui faire reprendre toutes les formes par lesquelles il a passé ; il est sur-tout très-facile de lui rendre celle qu'il avoit dans son origine, c'est-à-dire, la forme réguline & semi-métallique, & même l'Art la lui rend avec plus de beauté que la Nature ne lui en avoit donné. Pulvérisez de l'arsénic blanc & crystallin, joignez-y ou du flux noir, ou du nitre, & du tartre, comme cela se pratique pour obtenir le régule d'antimoine ; faites fondre ce mêlange dans un fourneau à vent, vous aurez un régule d'arsénic parfaitement beau ; mais si vous laissez votre creuset trop long-tems au fourneau, si vous poussez trop le feu, ou si vous commettez quelque autre faute, vous n'en obtiendrez que peu, ou même point du tout. Si cette voie que je rapporte d'après des expériences constantes, ne réussissoit point, on n'auroit qu'à avoir recours au fer, & l'on procédera de la même maniere que cela se pratique pour faire le régule d'antimoine martial ; par-là on parviendra immanquablement à obtenir le régule d'arsénic. Mais le régule obtenu de cette façon n'est point de l'arsénic pur ; en en faisant l'analyse on trouve qu'il contient beaucoup de fer ; cependant l'arsénic fait la plus grande partie de sa masse, & il est très-aisé de le faire partir sous la forme d'une fumée. Au reste, ce régule ressemble communément à ce que l'on appelle *speiss*, il n'en differe même point du tout ; & quand on y fait entrer un peu de cuivre, sa couleur rougeâtre & son tissu le font ressembler au *speiss* ou laitier de cuivre, qu'on nomme *kupfer-leg*, & même à la mine d'arsénic d'un rouge cuivreux qu'on nomme *kupfernickel*.

On pourroit encore parler ici d'autres circonstances où l'arsénic, soit par un effet du hasard, soit à dessein, s'unit avec d'autres substances ; mais comme cet examen nous méneroit trop loin, je me bornerai à faire re-

marquer premiérement, que la fumée arsénicale ronge les carreaux des vîtres, & l'arsénic y trouve une espece d'aiman qui l'attire *. En second lieu, l'arsénic se vitrifie très-aisément avec le plomb. On voit des exemples du premier de ces phénomenes aux vîtres des fonderies qui deviennent d'une couleur laiteuse, & par conséquent qui ne donnent que peu de jour. Quant au second phénomene, il est connu des Essayeurs qui font avec du plomb & de l'arsénic un verre, qui est très-bon pour mettre en fusion les mines réfractaires & difficiles à fondre, lorsqu'ils veulent les scorifier : sur quoi il faut remarquer une circonstance, c'est que l'union de ces matieres par la vitrification, qui est la plus intime, peut se faire même dans les vaisseaux fermés, & dans une petite cornue de verre au bain de sable, ce qui fait un exemple bien singulier, & presque incroyable de la vitrification. Il me semble aussi que cette expérience nous fait connoître une des principales raisons pourquoi on regarde le *mispikkel* ou la Pyrite arsénicale, comme un minéral *rapace*, parce que son arsénic attaque le plomb, ou du moins les particules de mine de plomb que l'on emploie dans la premiere fonte, il le vitrifie, & le fait ainsi passer dans les scories.

En un mot, pour résumer ce qui a été dit, l'Art nous présente l'arsénic ou comme une substance volatilisée, feuilletée, réguline & semi-métallique, c'est-à-dire, dans l'état où est l'arsénic tiré par l'Art ; ou sous la forme d'une poudre grise, jaune ou blanche ; ou sous la forme d'une suie ou d'un enduit qui s'attache aux fourneaux, & que l'on nomme *cadmie* ; ou sous la forme de la matiere réguline que l'on nomme *speiss* ; ou sous la forme d'une substance semblable à du verre, c'est l'arsénic crystallin blanc & jaune ; ou sous la forme d'arsénic rouge ; ou enfin il se montre de nouveau sous la forme d'un régule ou d'un demi-métal.

Ce que je viens de dire suffira pour faire connoître les principales propriétés de l'arsénic. Voyons maintenant les différentes dénominations qui lui ont été données ; telles sont celles d'*arsenicum*, *auripigmentum*, *realgar*, *sandaraca*, *pompholyx*, *spodium*, *diphryges*, *nihil*, *tutia*, *cadmia*, *climia*, *katimia*, *onichites*, *ostracites*, *capnites*, *zonites*, *botryites*, *placodes*. Tous ces noms introduits par les Alchymistes, dérivés du Grec ou du Latin, ne sont propres qu'à retarder le progrès des connoissances, par l'embarras où ils jettent ceux qui les trouvent dans les Ouvrages des Naturalistes, tels que Rulandus, Caneparius, Agricola, &c ; d'autant plus que ces noms ont été quelquefois appliqués à des substances entiérement opposées, & très-peu connues des Auteurs qui les ont employés. C'est ainsi que Caneparius fait un crime à Agricola d'avoir donné le nom de *cadmia* au minéral que les Allemands nomment *cobalt* ; mais ensuite il tombe d'accord avec lui, & voudroit seulement qu'on l'appellât *pseudo-cadmia*. Le même Auteur paroît incertain si la *cadmie fossile* est préférable à la *cadmie des fourneaux*. Cependant quand même sous le nom de *cadmie* il ne faudroit entendre qu'une substance sublimée, telles que sont la *tutie*, le *pompholyx*,

* Cet aiman pourroit bien être le sel alkali qui est entré dans la composition du verre de ces vîtres.

le *nihil*, ou les matieres que nous connoiſſons aujourd'hui ſous ces différens noms, & quand même cette dénomination ne devroit jamais s'appliquer à une ſubſtance minérale, ce qui cependant ſeroit déja en trop accorder, on ne pourroit pourtant point conteſter que la *cadmie*, ou la ſubſtance de la nature du zinc qui a la propriété de jaunir le cuivre, ne ſe trouvât dans la pierre calaminaire. On voit par-là la futilité de toutes ces diſputes de mots, qui loin de jetter du jour ſur l'Hiſtoire Naturelle, ne font que l'obſcurcir. Cependant, avant que d'en venir à l'explication de toutes ces dénominations, il eſt à propos de parler d'une choſe dont juſqu'ici je n'ai fait mention qu'en paſſant ; je veux dire de la ſubſtance de la nature du zinc, qui ſe trouve dans la cadmie foſſile ou calamine, auſſi bien que dans la cadmie artificielle, ou dans l'enduit des fourneaux, vû que cette ſubſtance ſe trouve quelquefois combinée avec l'arſénic dans quelques mines, & quoiqu'elle en differe entiérement pour la nature & les propriétés, cependant on les trouve ſouvent confondues ſous les dénominations que j'aurai occaſion d'expliquer.

On ne peut mieux définir le zinc ou le *ſpiauter*, qu'en diſant que c'eſt la ſubſtance qui a la propriété de jaunir le cuivre, propriété qui ne convient à aucune ſubſtance au monde, à moins que ce ne fût à la vraie teinture des Philoſophes. Autant qu'on l'a pu découvrir juſqu'à préſent, cette ſubſtance ſe trouve ſous trois formes : premiérement, ſous celle d'un demi-métal ou d'un régule, & c'eſt pour lors qu'on l'appelle proprement *zinc* ou *ſpiauter*, & qu'on la débite ſous ces noms : en ſecond lieu, on la trouve ſous la forme d'une terre, ou plutôt d'une pierre, telle qu'eſt la *cadmie foſſile*, ou la pierre calaminaire : enfin, on trouve cette ſubſtance ſous la forme de fleurs ou d'un ſublimé, tel qu'eſt ſur-tout l'enduit ou la *cadmie des fourneaux*, qui eſt tendre & d'un jaune blanchâtre, & que j'ai décrite plus haut : on pourroit encore y joindre la *tutie* des Droguiſtes & le *nihilum officinale* des Anciens.

Le vrai zinc, que l'on nomme auſſi *contrefait*, eſt un demi-métal qui reſſemble à du plomb par l'extérieur, à cela près qu'il eſt d'une couleur plus claire ; intérieurement il eſt brillant, & rempli de facettes, ou miroitté ; il n'eſt point auſſi caſſant que le biſmuth ou le régule d'antimoine, ſans cependant être entiérement ductile ; il eſt inflammable & ſe conſume tout-à-fait comme du ſoufre, alors il ſe convertit en une ſubſtance légere qui reſſemble à des floccons de laine, & qu'on nomme *laine* ou *coton philoſophique*. Il jaunit le cuivre, & lui donne une couleur plus vive que la calamine ou cadmie foſſile, c'eſt pourquoi on nomme la compoſition qui en réſulte *métal du Prince*, du moins en Allemagne ; mais cet alliage eſt plus aigre & plus caſſant que le cuivre qui a été jauni par la calamine : cela me fait croire que la ſubſtance qui a la propriété de jaunir le cuivre, eſt combinée dans le zinc avec une ſubſtance métallique propre à cauſer de l'aigreur, en un mot, avec du plomb ; au lieu que cette ſubſtance colorante dans la calamine eſt combinée, à la vérité, avec une terre qui eſt étrangere, mais qui n'entre point dans le métal avec celle qui eſt propre à donner la couleur. En effet, que l'on conſidere le mêlange confus de

la mine du Hartz, d'où le zinc nous vient, on trouvera qu'il n'eſt jamais ſans mine de plomb, qui en fait même la principale & la plus conſidérable partie. Outre cela, je connois une maniere de tirer du véritable zinc de la calamine, en y joignant de la mine de plomb : je me ſuis ſervi de la calamine d'Eſpagne pour cette expérience qui n'avoit pu me réuſſir d'aucune autre maniere. Ce n'eſt point non plus une nouveauté dans l'Hiſtoire Naturelle que de trouver la calamine & la mine de plomb enſemble dans les mêmes morceaux de mine, comme je puis le prouver par un échantillon que je poſſede, & qui m'eſt venu de Brilon en Weſtphalie [1]. Que l'on conſidere la terre glaiſe qui ſe trouve près d'Ulkos en Pologne, dans laquelle la mine de plomb ſe trouve par fragmens, avec plus d'attention qu'on n'en apporte communément à l'examen des terres, & l'on trouvera la vérité de ce que j'avance : je ne parle point ici de l'opération par laquelle on peut tirer du zinc une ſubſtance, qui ſans être du plomb pur approche pourtant plus de ce métal que du zinc, ni de pluſieurs autres expériences du même genre.

Cependant je crois que cette ſubſtance qui colore le cuivre ſe trouve dans pluſieurs autres pierres & terres, que celles à qui l'on donne le nom de calamine dans les fonderies où l'on fait le cuivre jaune ; par conſéquent elle peut indépendamment du plomb être encore produite par d'autres métaux : du moins j'ai l'expérience que l'étain travaillé avec un certain minéral, ſans y joindre de la calamine, ni aucune ſubſtance qui y ait rapport, donne ſinon du zinc, du moins ce qu'on appelle la *laine philoſophique*, qui l'annonce de la facon la moins équivoque, & que j'ai examinée avec l'attention que j'apporte à toutes les opérations que je fais. Et quand même cette expérience ne le prouveroit point, une connoiſſance légere des ſubſtances métalliques ſuffit pour étendre à l'étain ce que nous avons dit du plomb ; le ſeul inconvénient eſt que ce produit ſe détruit avec une très-grande facilité : en effet, à peine le zinc eſt-il formé qu'il ſe conſume, & par conſéquent il eſt très-difficile de l'obtenir dans nos fonderies ; ce n'eſt pas faute de matieres qui en fourniſſent, puiſque nous le trouvons dans les ſuies de nos fourneaux ; mais alors, ſoit par la violence du feu, ſoit par les mêlanges qu'on y traite, ſoit par l'ignorance des ouvriers, on ne peut le trouver qu'amorti & ſous la forme d'une cendre, de laquelle cependant ce phénix peut encore renaître [2].

C'eſt à deſſein que dans la définition du zinc je m'en tiens à celle qui eſt tirée de ſon effet ſur le cuivre ; je n'ai point envie de parler des vertus tranſcendantes qui peuvent y être renfermées, & qui jetteroient beaucoup de lumiere ſur ſa nature ſi elles nous étoient connues : j'ai une ré-

(1) Il eſt conſtant que la calamine eſt une vraie mine de zinc, dans laquelle ce demi-métal eſt renfermé ſous la forme d'une ochre qui, ſuivant toute apparence, doit ſon origine au vitriol blanc qui s'eſt décompoſé, vû que ce vitriol eſt formé par la combinaiſon de l'acide vitriolique & du zinc. Dans le pays de Liége on trouve des maſſes de cette ochre qui ſervent d'enveloppe à de la mine de plomb cubique. Toutes ces vérités ont été conſtatées depuis la publication de la Pyritologie.

(2) Le zinc dont M. Henckel parle ici, eſt dû à la blende, (*pſeudogalena*) qui, comme nous l'avons déja fait remarquer, eſt une mine de zinc auſſi bien que la calamine.

pugnance invincible pour les chimeres & les mots vuides de ſens ; ſans quoi je pourrois aiſément faire ici mention du *roitelet de Hermès*, du *petit poiſſon d'Æſchines*, & rapporter un grand nombre de paſſages des Philoſophes hermétiques, tant vrais que faux, pour appuyer mon ſentiment. Cependant je ne puis me diſpenſer de faire obſerver que c'eſt agir inconſidérément, que de rejetter entiérement la *matiere crue*, ce qui eſt pourtant une faute dans laquelle les perſonnes les plus habiles ſont ſujettes à tomber : en effet, le zinc nous en fournit un exemple frappant ; & il nous préſente une ſubſtance qui pourroit, ſelon moi, nous mettre en état d'approcher du but. Mais demeurons-en à l'effet merveilleux que nous ſçavons qu'il produit ſur le cuivre : ne voyons-nous pas combien le vrai zinc, la cadmie foſſile ou calamine, & la cadmie ou l'enduit des fourneaux different les uns des autres ? Qui pourroit s'imaginer que ces trois ſubſtances euſſent la même vertu, ou, pour me ſervir des termes de l'Art, contînſſent la même *matiere premiere* pour colorer le cuivre ? Mais pluſieurs routes peuvent conduire au même but ; & ne trouveroit-on pas bien étonnant que ſans le ſecours de la calamine, de la cadmie & du zinc, l'étain produisît le même effet, comme cela arrive effectivement ? Mais cela doit ſuffire : ceux qui ſçavent opérer reconnoîtront la vérité de cette remarque ; & ceux qui ne ſont point aveuglés par les préventions & par l'orgueil, trouveront que j'ai parlé d'une façon aſſez claire & très-peu énigmatique.

Je ne puis me diſpenſer de faire quelques obſervations ſur ce que M. de Lœhneiſſ a dit du zinc dans ſon *Traité des Mines*. C'eſt d'un Minéralogiſte tel que lui qui a vécu au Hartz, d'où ce minéral nous vient ici en Saxe, que l'on devroit attendre les détails les plus exacts ; cependant il n'en dit que quelques mots, & il ſeroit à ſouhaiter qu'il ſe fût plus étendu ſur l'origine du zinc, & ſur les mines du Rammelſberg qui contribuent à ſa formation. Voici comment il s'exprime : « Lorſque les ouvriers ſont » occupés à fondre la mine, il s'amaſſe vers le bas de la partie antérieure » des fourneaux, dans les fentes des ardoiſes ou pierres feuilletées qui » n'ont point été bien égaliſées, un métal qu'ils appellent *zinc* ou *contre-* » *fait* ; & en frappant ſur la pierre dont ce mur antérieur du fourneau eſt » conſtruit, ce métal ſe détache & tombe dans une foſſe que l'on a pratiquée » au bas pour le recevoir ; ce métal eſt blanc comme l'étain, mais il eſt » plus dur, moins ductile & plus ſonore. On pourroit obtenir une très- » grande quantité de ce zinc ſi on vouloit s'en donner la peine, mais on » n'en fait point de cas, & les ouvriers ne s'embarraſſent pas beaucoup » d'en recueillir ; ils ne ramaſſent que ce qui s'attache de ſoi-même aux » parois du fourneau. Ils ne ſe donnent point la peine de le détacher à » chaque fois qu'on charge le fourneau, il n'y a que quand quelqu'un le » demande & leur donne une petite gratification. Il y a des fournées qui » en donnent une plus grande quantité que d'autres, de ſorte que quel- » quefois on en détache deux livres, tandis que d'autres fois on en a » à peine une once & demie ou deux onces. Les Alchymiſtes recherchent » beaucoup ce zinc ou ce biſmuth, &c. ».

La calamine (*lapis calaminaris*) ſe nomme auſſi quelquefois *cadmia foſſi-*

lis, mais il ne faut point la confondre avec le cobalt que l'on appelle auſſi *cadmia*, qui eſt une mine fort chargée d'arſénic qui donne une couleur bleue ; mais pour éviter toute équivoque on devroit la nommer *cadmia pro cæruleo*. La calamine eſt une pierre, ou même ſouvent une terre jaunâtre, brune, rougeâtre : il nous en vient de Hongrie, de Pologne, d'Eſpagne, des Indes, & il s'en trouve en Bohême, en Franconie, en Weſtphalie & en pluſieurs endroits de l'Allemagne (1). Plus elle eſt peſante, plus elle eſt eſtimée, & plus elle augmente le poids du cuivre & ſa couleur. On la trouve communément dans un terrein gras & argilleux ; ces terres ont des propriétés qui marquent beaucoup d'analogie avec la calamine. Elle n'eſt point ordinairement fort avant en terre, non plus que la terre qui lui ſert d'enveloppe, qui ſe trouve communément immédiatement au-deſſous du gaſon, & qui ſouvent forme elle-même la premiere couche, comme on le voit à Commotau & à Tſcheren en Bohême, où on la ramaſſe à la ſurface de la terre. Cette calamine de Bohême donne d'abord du vitriol martial : en effet, elle eſt mêlée de mine de fer ; enſuite elle donne de l'alun, dont il y a une manufacture dans le voiſinage, & je ne doute point qu'il n'en ſoit de même de toutes les autres calamines. Si on la joint avec du cuivre, elle s'y incorpore avec une grande portion de ſa terre, & prend la nature d'un métal ; la preuve en eſt que le laiton ou cuivre jaune, dans lequel il eſt entré un tiers de ſa ſubſtance terreuſe, peut ſe travailler avec autant de facilité que le cuivre de roſette. Cette ſubſtance eſt très-extraordinaire, attendu que le zinc y eſt caché, & peut en être tiré d'une façon très-ſenſible (2).

J'ai déja décrit plus haut l'enduit qui s'attache aux parois des fourneaux que l'on nomme *cadmia fornacum*, cadmie des fourneaux, en tant que cet enduit contient des particules arſénicales ; mais il faut que j'en faſſe encore mention ici, parce qu'il eſt de la nature du *zinc* dont il produit les effets, & c'eſt cette ſubſtance qui a donné lieu à la digreſſion que nous avons faite ſur ce demi-métal. De ce genre eſt premiérement l'enduit qui s'attache dans la partie ſupérieure du fourneau à dégroſſir; il eſt tendre, non vitrifié, & d'une couleur blanchâtre ou jaunâtre ; en ſecond lieu, la ſubſtance qui s'attache & s'inſinue dans les petites fentes des pierres dont on conſtruit le mur antérieur du fourneau ; quant à la ſubſtance ſemblable à de la blende ou à une ſcorie à demi-vitrifiée, que l'on détache tandis qu'elle eſt encore molle, lorſque le fourneau eſt en train, elle ne contient communément que très-peu, ou même point du tout de zinc, cette ſubſtance ou enduit s'appelle *geſchur* en Allemand. Les fontes qui ſe font avec le plomb, dans leſquelles on mêle enſemble la matte, les mines de plomb & les mines d'argent riches, après les avoir grillées, ne donnent que peu ou point de cadmie ; auſſi n'a-t-on point lieu de s'y attendre, parce que la plûpart des mines qu'on traite dans ce travail, ont déja ſouf-

(1) Il s'en trouve auſſi abondamment en Berry, & ſur-tout aux environs d'Aix-la-Chapelle.

(2) Tous ces effets ſont dûs au zinc qui eſt contenu dans la calamine, & qui étant un demi-métal doué d'un certain degré de ductilité, n'enleve point ſenſiblement celle du cuivre rouge, & s'allie très-bien avec lui.

fert une grande altération : les mines pauvres ont été privées dans les premieres fontes, ou fontes à dégroffir, de la faculté de produire du zinc *, & les mines riches ont perdu par le grillage leurs autres vertus, leur vie & leur effence, qui auroient peut-être pu contribuer à la même production ; joignez à cela que les mines de plomb de nos cantons ne font point propres à faire éclore ces fleurs de zinc.

En voyant les fubftances minérales que l'on mêle enfemble dans la premiere fonte, fi j'avois à décider quelles font celles qui contribuent le plus à la formation de la cadmie chargée de zinc, quoique la chofe ne foit point de nature à pouvoir fe démontrer d'une façon fenfible, je croirois que c'eft la mine de plomb & la Pyrite réunies. J'imaginerois que la premiere fournit le corps, & la feconde donne l'efprit, & je dirois que le foufre & le plomb fe font incorporés par une appropriation toute particuliere, au moyen d'une infinité de circonftances accidentelles qui fe rencontrent dans le travail en grand, & qui ne fe préfentent point dans les effais en petit. Je ne puis pas dire comment fe forme la cadmie ni le zinc dans les fourneaux des fonderies du Hartz ; je renvoie le Lecteur au *Traité des Mines* de M. de Lœhneiff, qui eft l'Auteur à qui il eft le plus naturel de s'en rapporter là-deffus. Je rapporterai feulement les expériences que j'ai faites avec un de mes amis fur la cadmie de nos fourneaux de Freyberg pour faire du cuivre jaune. Il faut commencer par calciner cette cadmie fous une mouffle après l'avoir bien pulvérifée, jufqu'à ce qu'il n'en parte plus de fumée ou d'odeur arfénicale ; il fera encore mieux de fe fervir de celle qui a été long-tems expofée aux injures de l'air, & qui y eft devenue tendre, ou qui s'y eft développée, fans cependant que je puiffe en dire la raifon. On mêlera cette cadmie ainfi calcinée avec du charbon en poudre, de la même maniere que dans les fonderies de cuivre jaune, cela fe pratique avec la calamine ; on joindra ce mêlange avec du cuivre dans un creufet ; on fera entrer le mêlange dans une fufion parfaite ; on aura par-là du cuivre jaune tout-à-fait femblable à un autre, excepté qu'il eft un peu plus aigre, mais cependant on pourra en faire des fils affez fins. En un mot, il eft naturel que ce zinc étant produit par le mêlange confus d'une infinité de matieres, ne foit point fi parfait que celui qui vient d'une mine plus pure.

Au-deffous de cette cadmie, &, comme je l'ai déja dit, à la partie antérieure du fourneau, on trouve une poudre légere, blanche, cotoneufe, qui y eft en très-petite quantité ; nos ouvriers l'appellent *nicht*, rien, c'eft le *nihil* ou *nihil fornacum*. J'ai déja fait remarquer que c'eft une efpece de cadmie, contenant du zinc & une petite portion d'arfénic ; il ne faut point confondre cette fubftance avec l'arfénic fous la forme d'une poudre ou d'une farine, que l'on nomme auffi quelquefois *nicht* ou *nihil*, mais que l'on ne pourroit point employer dans les maladies des yeux, à caufe de fa

* Pour parler exactement, il faut dire que dans le grillage qui a précédé, le zinc contenu dans la blende, qui pouvoit être jointe à ces mines, a été totalement diffipé. Le zinc ne fe produit point, mais il fe tire des fubftances qui le contenoient. On s'apperçoit toujours que M. Henckel ignoroit la vraie nature du zinc & de fes mines ; ce qui a été depuis développé par MM. Pott & Marggraf.

qualité corrosive comme le *nihil* que les Apoticaires & Droguistes débitent pour les collyres, qui est dessicatif; c'est ce qu'on nomme *nihilum officinale.* J'ai eu occasion d'en voir de plusieurs especes, qui n'étoient autre chose qu'une terre blanche très-fine, ou une espece de marne (*marga fossilis*) comme je l'ai appris du célebre M. Linck, Apoticaire à Leipsik. M. Erhard, Médecin de Memmingen, m'a aussi informé qu'en Souabe les Apoticaires calcinent du spath calcaire, & le vendent aux Droguistes de Francfort & de Nuremberg, sous le nom de *nihilum.* Le *nihilum* des Médecins & des Apoticaires n'étoit autrefois, suivant toute apparence, qu'une chaux, ou des fleurs de zinc qui se forment dans le travail pour faire le cuivre jaune, & qui par conséquent étoit entiérement dégagé d'arsénic, comme Pomet l'a très-bien dit dans son *Histoire des Drogues*, dont je rapporterai le texte mot pour mot. On peut faire passer pour le *nihilum* la poudre blanche qui s'attache à nos fourneaux, pourvû qu'elle soit bien choisie, & qu'on l'ait calcinée de nouveau pour en dégager entiérement l'arsénic, cependant il n'approchera jamais de la chaux de zinc pour la finesse ni pour la pureté. Mais dans aucun cas l'arsénic ne peut être substitué au *nihilum*, & l'on sent qu'il doit aussi y avoir de la différence entre de la marne & des fleurs de zinc pour la nature & les propriétés; d'ailleurs toutes les especes de marnes ne se ressemblent point, & moi-même j'en ai trouvé qu'on débitoit sous le nom de *nihilum*, qui étoit arsénicale. Voici comment Pomet s'exprime : « Le pompholyx appellé » calamine blanche, *nil*, *nihil*, *nihili*, ou fleurs d'airain, & mal-à-propos » cendre de bronze, est ce qui s'attache au carreau qui couvre le creuset, » & aux tenailles des fondeurs quand ils fondent le cuivre jaune, & il » est certain qu'il n'y a que le cuivre jaune qui donne la vraie calamine, » & non pas le bronze, ni le métal, ni le potin, comme la plûpart des » Auteurs l'ont écrit, n'y ayant humainement que le laiton ou cuivre jaune, » qui donne de la calamine ou pompholyx. Quoique ce pompholyx soit » facile à trouver, il n'y a guères de drogue plus inconnue, ce qui ne » provient que de la négligence ou ignorance de quelques-uns, en ce » qu'ils croient que la tutie & le pompholyx sont la même chose; ainsi » ils emploient toujours la tutie pour le pompholyx. La plus belle cala- » mine vient de Hollande, ce n'est pas néantmoins qu'elle soit meilleure, » mais parce qu'elle est plus proprement ramassée. On doit choisir le pom- » pholyx bien blanc, léger, friable, net, de Hollande ou de France, il » n'importe pas, pourvû qu'il soit bien blanc. Ceux qui fondent les clo- » ches en pourroient recueillir quelque peu, mais la petite quantité qu'on » en retire ne mérite pas qu'on en fasse aucune recherche. Son usage est » pour l'extérieur, étant employé dans quelques onguents, principale- » ment dans celui qui porte son nom, en étant la base ». Voyez l'*Histoire générale des Drogues*, *Tome II. page* 281. *édit. de* 1735. *in*-4°.

Il y a encore une autre forme sous laquelle la substance du zinc se présente, c'est ce que l'on nomme *tutie.* L'origine de ce mot qui paroît Arabe nous est entiérement inconnue : on la nomme *Tutia Alexandrina*, parce que peut-être c'est à Alexandrie que cette substance fut d'abord

connue. On ne ſçait point comment ſe tirer de l'incertitude où nous jettent les Auteurs qui veulent qu'on diſtingue la tutie des fleurs de zinc, & l'on ne ſera pas plus avancé quand on aura vu la deſcription que Pomet en donne dans ſon *Hiſtoire générale des Drogues*, *Tome II. page* 287. En un mot, il paroît que la *tutie*, le *nihilum*, le *pompholyx*, la cadmie des fourneaux, & le zinc lui-même ne different point, quant au fond & quant aux effets qu'ils produiſent ſur le cuivre, & s'il y a de la différence entre ces ſubſtances, elle n'eſt qu'accidentelle & dans les formes.

Je me flatte que le Lecteur me pardonnera la longue digreſſion que je viens de faire, & d'avoir quitté l'arſénic pour parler du zinc & de la cadmie : car quoique je paroiſſe m'être éloigné de mon ſujet, cependant ces deux matieres ſe forment dans un même travail, & par conſéquent il y a de l'affinité entre elles ; &, ſi je ne m'abuſe, la Pyrite concourt, ſoit par ſon ſoufre, ſoit par ſon arſénic, à produire le zinc. Il faudroit encore examiner s'il n'eſt pas vrai, comme Pomet le rapporte d'après Charas, que l'on puiſſe faire du zinc avec l'arſénic. Mais cette conjecture n'eſt point la ſeule qui m'ait engagé à faire cette digreſſion : je l'ai crue néceſſaire pour débrouiller & fixer la ſignification de quelques termes, que l'on eſt dans l'uſage d'appliquer indiſtinctement tantôt à une ſubſtance, tantôt à une autre. Comme actuellement nous connoiſſons les choſes, leurs dénominations ne doivent plus nous cauſer beaucoup d'embarras. Les mots d'*arſénic*, d'*orpiment*, de *réalgar* & de *ſandaraque* ſont des noms que l'on a donnés à des ſubſtances qui, ſi elles ne ſont point entiérement arſénicales, le ſont du moins en grande partie, & il n'y a pas lieu de craindre qu'on s'y méprenne, & qu'on applique ces noms à des ſubſtances qui tiennent de la nature du zinc ou de la cadmie : cela pourroit plutôt arriver aux dénominations de *ſpodium*, de *pompholyx*, & autres, dont je parlerai plus bas, & que l'on a aſſez ſouvent confondus avec des ſubſtances arſénicales.

J'ai déja expliqué ce que ſignifioit le mot *arſénic*. L'orpiment, *auripigmentum*, eſt un minéral arſénical feuilleté, d'un jaune de ſoufre ; les Peintres en mêlent avec de l'indigo pour faire une couleur verte. La ſignification du mot *realgar* n'eſt pas bien déterminée ; quelques-uns s'en ſervent pour déſigner l'arſénic jaune cryſtallin, d'autres déſignent par-là l'arſénic rouge, d'où l'on voit qu'il n'y a d'autre différence que celle que met le plus ou le moins de ſoufre qui eſt uni avec l'arſénic qui en fait toujours la baſe. *Sandaraca*, ou la ſandaraque, eſt proprement une eſpece de gomme ou de réſine ; on applique ici ce nom à un minéral qui reſſemble à une ſubſtance gommeuſe ou réſineuſe ; il eſt vrai que le vrai ſoufre en a le coup d'œil & les propriétés, mais ce n'eſt point de lui dont il s'agit ici ; il eſt queſtion d'une ſubſtance arſénicale qui n'eſt que mêlée avec du ſoufre ; d'ailleurs l'arſénic blanc, jaune ou rouge peut être changé en une eſpece de gomme, ſoit par un alkali, ſoit par un acide, & ſur-tout par l'eſprit de nitre, phénomene qui eſt très-remarquable. Quelques-uns ſe ſervent indiſtinctement du nom de *ſandaraca* & de celui de *realgar* comme de mots ſynonymes ; d'autres veulent qu'on ne l'applique qu'à l'arſénic

rouge & tranſparent qui ſe trouve dans la terre, & qui reſſemble à du ſuccin ; d'autres enfin veulent que ce ſoit à l'arſénic jaune ou à l'orpiment. Mais toutes ces dénominations ſont indifférentes pour ceux qui ne veulent connoître que les choſes elles-mêmes ſans s'embarraſſer des noms.

Mais il ne faut point confondre les ſubſtances que l'on nomme *nil*, *pompholyx*, *ſpodium*, *tutia*, qui ſont dûes au zinc & à la calamine, avec les enduits ou ſuies arſénicales de nos fourneaux, qui ſont ou de l'arſénic tout pur, ou qui ſont mêlées avec lui, & qui par conſéquent ſeroient d'un uſage très-dangereux dans les maladies des yeux. Ce ſont les fleurs de zinc qui ſont la baſe de ces ſubſtances, quelle que ſoit l'étymologie de ces mots. Le mot *pompholyx* vient de πόμφος, bulle, *bulla*, *eminentia*, *ſpuma* ; on entend ici par-là une ſubſtance qui dans la fuſion d'un métal ou d'une mine forme des bulles, ou qui va s'attacher aux parois du fourneau, ou au couvercle du creuſet ; ce mot pourroit avec plus de propriété s'appliquer aux ſcories, mais l'uſage en a décidé autrement, & il ſert à déſigner une matiere ſubtile qui ſe volatiliſe. *Spodium* vient de σποδὸς, cendre ; c'eſt un nom générique que l'on a appliqué particuliérement aux ſubſtances dont nous parlons ici. *Cadmia*, & en Arabe, *climia*, *catimia*, ſignifie l'enduit produit par la calamine dans l'intérieur des fourneaux où l'on traite le cuivre jaune ; il faut le diſtinguer de celui qui ſe forme dans les autres fourneaux, & qui n'eſt preſque jamais exempt d'arſénic. La calamine eſt connue ; c'eſt une ſubſtance minérale ſur laquelle on ne peut plus déſormais ſe tromper, & dont on ſe ſert pour faire le cuivre jaune. *Diphryges* ſignifie *grillée deux fois* ; Caneparius dit que ce mot déſigne la Pyrite grillée : *Pyrites vertitur in calcem ſubrubeam, & fit diphryges.* Cependant, dans un autre endroit, il met le *diphryges* dans la même claſſe que le *ſpodium* & le *pompholyx*. *Placodes*, ou *placites* indique une ſubſtance feuilletée ou encroutée ; *oſtracites*, une ſubſtance par écailles ; *ſtalactites*, en forme de glaçons ; *zonites* en forme de ceinture ; *botryites* en forme de grappes de raiſin, ou en mammelons ; *onychites* d'une forme que j'ignore * : *capnites* marque une ſubſtance formée par la fumée. Toutes ces dénominations qui ſont fondées ſur les figures que l'on a vues ou cru voir dans une même ſubſtance, ne nous apprennent rien, ſinon que ceux qui ſe ſont occupés des mots plus que des choſes, n'ont fait que retarder les progrès de l'Hiſtoire Naturelle par la multiplicité des termes barbares qu'ils ont voulu y introduire. Mais pour prendre une juſte idée de ces ſubſtances, il faut faire attention aux mines qui les ont produites, & voir ſi elles viennent d'une fonderie où l'on travaille le cuivre jaune, ou ſi c'eſt d'une fonderie où l'on traite des mines qui ſoient arſénicales ; par-là on ſera à l'abri des inconvéniens qui pourroient réſulter en confondant ces matieres.

La premiere queſtion qui ſe préſente maintenant à examiner, c'eſt d'où peut venir l'arſénic. 1°, On le trouve dans la terre d'une pureté & d'une blancheur ſi grandes, que l'Art ne peut point parvenir à le rendre plus

* Il paroît, ſuivant l'étymologie, que l'on a voulu déſigner ſous ce nom une ſubſtance ſemblable à des ongles.

parfait, mais cela eſt ſi rare, que quand on en a de cette eſpece, on peut le mettre parmi les morceaux les plus curieux d'un Cabinet d'Hiſtoire Naturelle. Autant que j'ai pu en juger par différentes circonſtances, on ne le trouvera point dans cet état dans les endroits où il y a des amas de mines groſſieres & de peu de valeur, compoſés de Pyrites, de Pyrites arſénicales, de blende, de mine de plomb; quoique ces ſubſtances ſoient ordinairement entremêlées d'une quantité quelquefois très-conſidérable de Pyrites blanches qui ſont la miniere principale de l'arſénic : il ſemble que l'arſénic ne ſe trouve ſous cette forme qu'avec les riches mines d'argent qui ſont communément arſénicales; au moins nous n'en connoiſſons point dans nos environs de Freyberg; les échantillons que j'en ai vu venoient des mines de Joachim-ſthal en Bohême, où les filons ne ſont compoſés que de mine d'argent rouge & de cobalt, tant de celui qui eſt le véritable & qui eſt propre à faire la couleur bleue, que de la mine arſénicale noire dont je parlerai bientôt, à qui on donne auſſi le nom de cobalt, mais qui n'eſt en effet qu'un arſénic ſous la forme de ſuie ou en poudre.

Il eſt très-difficile de décider ſi cet arſénic foſſile blanc eſt un être primitif, dont les parties n'étoient point encore de l'arſénic avant de ſe trouver dans cet état, & qui le ſont devenues par leur formation dans cet endroit; ou plutôt ſi cet arſénic n'a pas été produit par le dégagement qui s'en eſt fait d'une autre ſubſtance, dans laquelle il n'étoit point ſous la forme d'une poudre blanche comme de la neige, mais ſous celle d'un véritable arſénic minéraliſé, tel qu'eſt le ſoufre ſéparé de la Pyrite, ou le mercure ſéparé du cinnabre, qui ne ſont que ſéparés & non pas générés. Le premier cas n'eſt point impoſſible, quoique communément les corps ſimples ſortent de ceux qui ſont compoſés; cependant le ſecond cas eſt plus probable, parce que la mine arſénicale noire, dont j'ai parlé, eſt toute diſpoſée, & que n'étant combinée avec aucune terre groſſiere & fixe, elle a pu être portée à ce degré de blancheur & de pureté. Je ne parle point du cobalt propre à donner la couleur bleue, lequel dans de certaines circonſtances eſt propre à être mis en diſſolution, tant par les vapeurs ſouterreines, que par les impreſſions de l'air; phénomene qui n'arrive point, comme je l'ai remarqué, à la Pyrite arſénicale, quand elle demeureroit expoſée pendant dix ans aux injures de l'air. Ce qui nous empêche de croire une pareille purification ſpontanée de l'arſénic, c'eſt le préjugé où nous ſommes que le feu du laboratoire eſt d'une néceſſité indiſpenſable pour l'opérer, comme, par exemple, s'il n'étoit pas poſſible qu'il pût ſe former du ſoufre ſans ſon ſecours. Il eſt vrai que le ſoufre qu'on trouve à Pouzzole en Italie & en Iſlande, a été produit par des feux ſouterreins, mais où trouvera-t-on un feu pareil à Wenſeen au Bailliage de Lavenſtein dans le Duché de Hanovre, où cependant on rencontre un ſoufre jaune & tranſparent d'une très-grande beauté, qu'on ne peut point diſtinguer de celui d'Iſlande * ? Je ne parle point ici

* Les feux ſouterreins ont pu exiſter autrefois dans ce pays, & s'être éteints par la ſuite des tems; il paroît conſtant que le ſoufre qu'on trouve tout formé dans le ſein de la terre, n'eſt dû qu'à ſes embraſemens.

d'autres

d'autres endroits en Hongrie, &c. où l'on trouve la même chose. Est-il besoin de feu pour la dissolution & la vitriolisation de la Pyrite, & croira-t-on que la mercurification des métaux, ou plutôt de leurs mines, dont je suis très-convaincu malgré le peu de succès que j'ai eu dans un grand nombre d'expériences, puisse être, je ne dis pas entiérement achevée, mais commencée autrement que par le moyen d'une macération lente dans des sels appropriés & dans des eaux chargées de sels, & même par l'air qui, sans avoir de saveur, ne laisse pas d'être un agent très-puissant?

II°. L'arsénic se trouve encore assez souvent tout formé dans la terre sans aucun mêlange étranger, & sous une autre forme, je veux dire sous la forme d'un demi-métal, comme je l'ai déja répété plusieurs fois. Ce minéral est communément d'un gris foncé, & même quelquefois entiérement noir; aussi-tôt qu'on le casse, il fait voir dans la fracture une couleur claire & brillante comme celle du plomb, mais lorsqu'il a été quelque tems exposé à l'air, il redevient d'une couleur foncée comme auparavant. Quant au tissu, il est tel qu'on le voit dans la mine appellée *cobalt testacée* ou écailleux, c'est-à-dire, qu'il paroît formé d'un assemblage d'écailles, ou de lames placées les unes sur les autres, mais à l'intérieur on ne remarque plus ces écailles, & tout est confondu. Quelques gens l'appellent *cobalt*; c'est sur-tout les ouvriers des mines qui donnent indistinctement ce nom à toutes les substances arsénicales, ou à tout ce qu'ils ne connoissent pas; mais, pour parler avec plus d'exactitude, on devroit l'appeller *mine pure & noire d'arsénic*, ou *arsénic fossile*, ou même *arsénic noir fossile*. En effet, lorsqu'il n'est point mêlé de substances étrangeres, non-seulement il se volatilise entiérement sans laisser en arriere aucune portion de terre fixe, mais encore après avoir passé par le feu, il a toutes les propriétés de l'arsénic qui a été tiré par l'Art de la Pyrite blanche, ou d'un autre minéral semblable; on le traitoit autrefois à Schwartzenberg en Misnie pour en tirer l'arsénic, à quoi il étoit très-propre, mais actuellement on n'en tire plus, parce que la mine a été abandonnée. Outre un autre endroit, dont le nom ne me revient pas, on en trouve une grande quantité à Joachims-sthal en Bohême & dans les montagnes de la Saxe, à Johann-Georgenstadt & à Ehrenfriedersdorff, où se trouve la mine d'argent d'un beau rouge de cinnabre; cependant je n'ai pas pu parvenir à le sublimer entiérement. Une chose qui doit faire naître des réflexions dans l'esprit des Naturalistes, c'est l'affection que la mine d'argent rouge a pour cet arsénic, ou que cet arsénic a pour cette mine. Ce n'est pas que je prétende qu'il donne naissance à la mine d'argent rouge; j'appliquerai ici la regle que j'ai donnée ailleurs, de ne point se hâter de décider qu'une substance doit sa naissance à une autre, parce qu'elles se trouvent ensemble; cependant il y a des circonstances qui pourroient nous porter à le croire: c'est, par exemple, en voyant que cette mine d'argent rouge, à l'exception de la portion d'argent qu'elle contient, est purement arsénicale & totalement dépourvue de soufre: de plus, on ne trouve point dans ces mêmes endroits, de mine d'argent vitreuse qui ne contienne que du soufre & point du tout d'arsénic dans sa minéralisation, à moins qu'il ne se trou-

vât une vénule ou rameau de mine qui vint s'y joindre ; & alors il y auroit confusion de plusieurs matieres ; cependant il est commun de trouver ensemble la mine d'argent vitreuse & la mine d'argent rouge. De plus, on ne rencontre point de mine sulfureuse dans ces endroits; joint à ce que la mine d'argent rouge est enveloppée de cette mine d'arsénic comme une noix l'est de sa coquille. J'ajouterai encore un mot en faveur de l'arsénic, c'est qu'il ne lui manque que très-peu de chose pour devenir de l'argent ; ce que j'avançe, non dans la vûe de flatter l'imagination des faiseurs d'or, mais relativement aux effets qu'il peut produire dans le traitement des mines.

III°. L'on a lieu d'être convaincu de la présence de l'arsénic dans l'arsénic jaune fossile, ou dans l'orpiment, & on peut l'en tirer, puisqu'on sçait qu'il n'est composé que d'arsénic & de soufre. Ce minéral se trouve soit en roignons, soit par vénules, soit attaché aux parois des fentes de pierres non métalliques ; nous en avons des exemples à Kremnitz en Hongrie, en Turquie, à Coronzay près de Tobaga dans le voisinage de Neusol en Hongrie, dans les mines de soufre ; & un Naturaliste peut former sur sa formation les mêmes conjectures que celles que j'ai données sur la formation de l'arsénic blanc. Cependant il est vrai que ces deux substances sont prodigieusement rares, & je ne balancerai point à dire que lorsqu'on sçait opérer sur les substances arsénicales, c'est cet orpiment natif qu'il faut choisir pour l'objet de ses travaux. Mais je regarde comme une folie de croire, comme font quelques-uns, qu'on ne puisse point réussir qu'avec cette espece de substance arsénicale. Pour dégager l'arsénic du soufre avec lequel il est uni, il ne s'agit que de présenter au soufre une substance avec laquelle il ait plus de disposition à s'unir, qu'avec l'arsénic qu'il abandonne : c'est-là le fondement de toutes les séparations de cette espece, & cela suffit pour faire trouver les moyens d'y parvenir.

IV°. L'arsénic est presque dans toutes, ou du moins dans la plûpart des mines ; il s'y trouve soit accidentellement ou en très-petite quantité, soit essentiellement, & il n'y a que lui & le soufre parmi les substances volatiles qui soient propres à minéraliser les métaux. Il se trouve accidentellement & en très-petite quantité, dans toutes les Pyrites sulfureuses du monde ; on peut s'en assurer par la distillation du soufre, faite avec les Pyrites qui paroissent les plus pures ; on le reconnoît à la couleur grise que prend toujours le soufre brut dans les premiers travaux, & par la petite portion d'orpiment que l'on trouve toujours après que le soufre a été rafiné. Cependant il y a des Pyrites, & sur-tout les Pyrites globuleuses, qui font une exception à cette regle, mais toutes ne sont point dans ce cas. On trouve un peu plus d'arsénic dans les Pyrites cuivreuses & dans les mines de cuivre, & cela à proportion qu'elles sont plus riches en cuivre, la quantité d'arsénic y est moindre en raison qu'elles sont plus pauvres : mes expériences m'ont appris qu'on n'y en trouve point du tout, lorsqu'elles ne contiennent point de cuivre, & qu'elles sont purement martiales. Dans une espece de mine de cuivre, dont j'ai déja parlé, qui ressemble presque à la Pyrite blanche, mais qui fait un exemple unique, l'arsénic fait la portion principale de la substance qui se volatilise ; c'est aussi de lui que vient la

couleur blanche ; cependant c'eſt ordinairement le ſoufre qui domine dans les Pyrites cuivreuſes & dans les mines de cuivre. Dans la mine de plomb, l'arſénic ne fait qu'une très-petite portion ; c'eſt le ſoufre ſeul qui y domine ; mais l'arſénic fait la partie principale dans la mine d'argent rouge ; c'eſt ce que prouve l'odeur qui en part lorſqu'on fait griller cette mine, l'arſénic en poudre qui s'en ſublime, & le fer qui ne peut point ſervir à le dégager, mais qui ſe fond & forme une eſpece de gâteau, ſans que l'argent ſe précipite, comme cela arrive à de l'argent minéraliſé par le ſoufre, & ſur-tout à la mine d'argent vitreuſe, où le fer fait un régule comme pour le traitement de l'antimoine. Une choſe remarquable, & qui mérite des réflexions, c'eſt que la mine d'argent rouge pétille & décrépite dans le feu de la même maniere que le ſpath. L'arſénic eſt dans la mine d'argent blanche, dans la mine d'argent griſe, dans les mines de cuivre griſe & blanche : ces quatre mines, & ſur-tout la premiere, ſe mettent au nombre des mines d'argent, à raiſon de l'argent qu'elles contiennent ; mais relativement au cuivre, dont les trois dernieres ſur-tout contiennent une grande quantité, elles doivent être miſes au rang des mines de cuivre.

L'arſénic ſe trouve dans les cobalts dont on fait la couleur bleue, & dans les ſubſtances qui en dépendent, telles que celles que l'on nomme *kupfernickel* ; il y domine au point qu'on n'y trouve pas un ſeul atome de vrai ſoufre. Les cryſtaux d'étain, outre leur métal, ne ſont compoſés que d'arſénic : je ne parle point de la mine d'étain commune ; il n'eſt point ſurprenant qu'elle contienne de l'arſénic, puiſqu'elle eſt toujours accompagnée de la Pyrite arſénicale, du minéral arſénical nommé *wolfram*, & d'autres ſubſtances ſemblables ; & même c'eſt cette mine qui fournit dans nos cantons tout l'arſénic que l'on rafine dans les atteliers. Il y a des argilles, des glaiſes, des marnes chargées d'arſénic, que l'on débite pour de la mort aux rats : j'ai été dans le cas de faire des expériences ſur quelques terres, à cauſe d'un empoiſonnement qui étoit arrivé (1), & j'ai trouvé qu'il faut ſe défier de l'uſage intérieur de certaines glaiſes, quand même on y auroit mis l'empreinte d'un cachet, comme cela ſe fait pour les terres ſigillées. Je n'ai point encore trouvé d'arſénic dans des pierres, cependant je ne puis point dire que je les aie examinées dans cette vûe, mais ſouvent j'y ai trouvé des traces de ſoufre. On trouve dans les eaux plutôt des veſtiges de ſoufre que d'arſénic ; il y a cependant des exemples qui prouvent que quelquefois cette ſubſtance dangereuſe s'eſt jointe à des eaux thermales ; mais j'aurai occaſion d'en parler dans un Traité, où j'examinerai des eaux thermales devenues célebres depuis quelques années. On peut artificiellement unir l'arſénic avec l'eau, en le joignant avec une ſubſtance vitriolique & ſulfureuſe, ſans laquelle il eſt ſûr que l'arſénic ſeul ne peut point paſſer dans l'eau (2), comme je l'ai fait voir dans la Deſcription que j'ai donnée des Eaux thermales de Schlakenbade près de Frey-

(1) Voyez la premiere Diſſertation que nous avons inſérée dans les Opuſcules Minéralogiques.

(2) Il eſt certain que l'arſénic eſt ſoluble dans l'eau. Voyez ce qui en a été dit dans une des notes ſur ce Chapitre, page 245.

berg, qui est insérée dans le neuvieme Volume des *Mémoires de Physique & sur les Arts qui se publient à Breslaw.*

V°. L'arsénic se trouve dans la Pyrite, & sur-tout dans la Pyrite blanche. Cette Pyrite est, ainsi que le cobalt dont on tire le bleu, celle qui fournit la plus grande quantité d'arsénic, & même elle mérite à cet égard plus d'attention que le cobalt; car quoique ce minéral colorant en soit très-chargé, la Pyrite blanche se trouve encore en donner une plus grande quantité; & l'arsénic en farine que l'on emploie dans les atteliers d'arsénic, est sur-tout tiré des Pyrites blanches qui sont mêlées avec les mines d'étain ordinaires. Comme c'est de la Pyrite dont il est ici question, il faut que j'entre dans quelque détail sur cette mine d'arsénic, quoique j'en aie déja donné la description au troisieme Chapitre; mais pour donner plus de liaison, je ne ferai que récapituler ce que j'en ai dit. Je ne m'arrêterai point à parler des Pyrites jaunâtres qui ne donnent qu'un léger vestige d'arsénic, ni des Pyrites cuivreuses & des mines de cuivre; quoiqu'elles en contiennent une plus grande portion, elles ne peuvent point être traitées pour en tirer l'arsénic, & même elles n'en contiennent pas assez pour être appellées des mines d'arsénic. Je vais donc donner une courte description de la vraie Pyrite arsénicale. La Pyrite blanche, *Pyrites albus*, que l'on nomme *mispikkel* ou *mispilt* à Freyberg, (dénomination sous laquelle on entend en Norwege une roche mêlée de talc ou de mica) & que dans la Saxe montagneuse on nomme *Pyrite arsénicale* ou *Pyrite empoisonnée* (Gifft-kieff), est un minéral d'une couleur blanchâtre, composé de fer, d'une terre grossiere & d'arsénic. On ne la trouve pas aussi communément seule que les autres Pyrites; jamais on ne la rencontre immédiatement au-dessous de la terre végétale, ou de la premiere couche de la terre; il n'est pas aisé de la trouver par couches, ordinairement elle est dans les filons; dans nos cantons on la trouve mêlée avec les mines grossieres, telles que la blende, la Pyrite cuivreuse & sulfureuse, & la mine de plomb; dans la Saxe montagneuse elle accompagne fréquemment les mines d'étain; outre le fer, elle contient une légere portion d'argent qui ne mérite pas qu'on y fasse attention; car de mes jours je n'ai vu de Pyrite blanche riche en argent, comme quelques-uns le prétendent.

On sépare avec soin cette Pyrite des mines que l'on traite dans nos pays, non-seulement comme inutile, mais encore comme *rapace*, c'est-à-dire, comme propre à dissiper & à entraîner les métaux; ou, ce que je crois encore plus nuisible, comme propre à empêcher que le métal ne sorte de sa mine, vu que sa partie arsénicale, quand elle n'a point été bien dégagée, fait des soufflures non-seulement dans le travail du plomb & dans l'affinage du cuivre, mais encore dans l'opération de la coupelle, & donne une mauvaise qualité à la litarge. On l'emploie pourtant à faire de l'arsénic, ce qui toutefois ne se fait chez nous qu'accidentellement, parce que l'arsénic en farine se forme dans les mêmes opérations que l'on fait pour griller la mine d'étain, dont il est impossible de séparer entiérement la Pyrite blanche & le cobalt; il n'y a pour cela d'autres dépenses à faire que d'en-

tretenir les longues cheminées horiſontales, deſtinées à recevoir la fumée arſénicale, lorſqu'elles ont été une fois établies *. Par ces grillages, l'arſénic ſe dégage ſous la forme d'une fumée d'un gris blanchâtre, & il s'attache ſous la forme d'une poudre d'un gris clair dans les tuyaux qui forment comme des aludels : on enleve cette poudre farineuſe, on la mêle avec de la potaſſe, & on la fait ſublimer dans des vaiſſeaux ſublimatoires cylindriques ; par-là l'on obtient l'arſénic blanc & cryſtallin, & ſi l'on veut avoir de l'arſénic jaune, on joint à cette poudre une quantité plus ou moins grande de ſoufre. On peut conſulter ſur ce travail l'Ouvrage de Roesſler ſur les travaux des mines. A l'égard de la quantité d'arſénic contenue dans ces Pyrites, elle va ordinairement à un tiers de leur volume, & même plutôt au-delà qu'au-deſſous, en quoi cette Pyrite differe de la Pyrite ſulfureuſe qui contient rarement plus qu'un quart de ſoufre, différence qui mérite d'être remarquée, d'autant plus qu'on obſerve conſtamment la même choſe.

Enfin, comme l'arſénic jaune & rouge tiennent auſſi au ſujet que je traite, il faut que je diſe quelque choſe des prétendues *Pyrites d'orpiment*, dont quelques Auteurs ont fait mention. Il n'exiſte point réellement de Pyrites que l'on puiſſe diſtinguer par cette dénomination. Les Pyrites blanches ne donnent jamais que de l'arſénic blanc, & dans les Pyrites jaunâtres & jaunes, lorſqu'elles renferment de l'arſénic, c'eſt toujours le ſoufre qui y domine ; il ſe dégage d'abord ſous la forme qui lui eſt propre ; à la fin de l'opération il s'éleve un peu d'arſénic jaune, comme cela arrive à toutes les Pyrites ſulfureuſes, qui en donnent un peu plus ou un peu moins les unes que les autres : mais elles ne doivent pas être nommées pour cela *Pyrites d'orpiment*, vû que ce n'eſt pas la moindre partie d'un corps qui doit fixer ſa dénomination. Un grand nombre d'expériences m'ont fait connoître qu'il n'y a point d'autres eſpeces de Pyrites au monde que la blanche, la jaunâtre & la jaune. Il eſt vrai que quelquefois on nomme les Pyrites blanches *Pyrites d'orpiment* ; mais ce n'eſt point parce qu'elles contiennent de l'arſénic jaune, c'eſt parce qu'on peut en faire en les joignant ſoit avec du ſoufre, ſoit avec des ſcories de ſoufre, ſoit avec des Pyrites ſulfureuſes. Ainſi ni le *miſpikkel*, ni le cobalt dont on tire le bleu, ni ce que l'on appelle Pyrite arſénicale dans la Saxe montagneuſe, ne contiennent point par elles-mêmes de l'orpiment, & jamais je n'ai trouvé de Pyrite qui en contînt ; il n'y en a qu'une très-petite portion qui ſe tire de quelques Pyrites ſulfureuſes, en raiſon de la petite quantité d'arſénic qu'elles contiennent, arſénic qui ſe combine & ſe colore avec une petite quantité de ſoufre ſuperflu ; quand on veut en obtenir davantage, il faut faire le mêlange dont j'ai parlé, c'eſt ce qu'on eſt obligé de pratiquer dans les atteliers où l'on fait l'arſénic jaune. C'eſt ainſi que ſur les aires où l'on fait griller les mines nous voyons ſouvent des Pyrites qui

* Ces longues cheminées horiſontales dont on ſe ſert pour retenir la fumée qui part des mines arſénicales, afin que l'arſénic s'y attache, ſont repréſentées dans l'*Art de la Verrerie de Néri, Merret & Kunckel*, pag. 51. de la Traduction Françoiſe. On y trouvera auſſi une planche qui repréſente le travail dont M. Henckel va parler pour la ſublimation de l'arſénic.

ſont couvertes d'une eſpece d'enduit de verre rouge, mais on ne peut point ſçavoir combien il a fallu qu'il ſe diſſipât de ſoufre avant que cette couleur rouge ſe formât : on n'a qu'à faire partir le ſoufre à un feu doux, & l'on verra avec étonnement la petite quantité d'arſénic rouge qu'on obtient.

A l'égard de l'arſénic jaune, il eſt encore moins poſſible de trouver une Pyrite qui le contienne ; & l'on ſçait que pour l'obtenir il ne faut que joindre un peu de ſoufre à l'arſénic. En un mot, toutes les Pyrites blanches & jaunes ſont propres à cet uſage ; mais il faut qu'elles ſoient mêlées pour que les unes aident les autres à produire cette ſubſtance. Si, comme il y a lieu de le préſumer, il ſe trouve des Pyrites dans leſquelles le ſoufre & l'arſénic ſe rencontrent dans la proportion qui convient pour faire de l'orpiment, tel que celui qu'on trouve quelquefois dans le ſein de la terre, ce ne ſont point aſſurément celles de Miſnie que nous employons à faire de l'arſénic jaune, ni aucunes de celles d'Europe que j'ai eu occaſion de voir : lorſqu'on parle de Pyrites *d'orpiment*, il faut toujours ſçavoir ſi elles renferment un ſoufre combiné avec l'arſénic, ou de l'arſénic pénétré par le ſoufre, ou ſi ce n'eſt que par le mêlange qu'on peut l'obtenir.

Je joindrai à ce qui vient d'être dit, les effets & les propriétés de l'arſénic, ou plutôt de ſa mine; ſur quoi il ſe préſente trois queſtions : 1°, quels effets la Pyrite blanche produit dans le ſein de la terre : 2°, les effets qu'elle produit à l'air libre : 3°, ceux qu'elle produit dans le feu.

I°. Quant à la premiere queſtion, nous avons d'abord à conſidérer les endroits où la Pytite arſénicale ſe trouve, ce qui a déja été fait ci-devant ; ſur quoi je répéterai la différence qui la diſtingue de la Pyrite ſulfureuſe, ſçavoir, qu'elle ſe trouve toujours accompagnant d'autres mines, & par conſéquent dans des fentes & des filons, & jamais en roignons ou par maſſes détachées, ou par nids répandus dans la premiere couche de la terre, comme nous voyons que cela arrive à la Pyrite ſulfureuſe ; du moins je n'ai jamais pu voir de coquilles pénétrées de Pyrite arſénicale, & je n'ai jamais trouvé cette Pyrite ni en globules, ni en marons, ni en boules hériſſées de pointes, comme on ſçait que l'on trouve les Pyrites jaunes. On voit par-là que dans ces couches ſupérieures de la terre la Nature manque des matériaux & des choſes néceſſaires pour cette production, & que les ſubſtances végétales & animales qui doivent être regardées comme des reſtes du déluge, ne ſont point ſi propres à ſervir de matrices à ces ſortes de Pyrites qu'à celles qui ſont ſulfureuſes. Cela nous conduit à une connoiſſance plus exacte de la nature du fer & du ſoufre, qui ſont les principes dont la Pyrite ſulfureuſe eſt compoſée, vû que ces deux ſubſtances minérales s'approchent non-ſeulement plus des limites des deux autres regnes, mais encore s'approchent du ſein de la Nature, c'eſt-à-dire, de l'air, ce qui prouve, ſinon leur origine, du moins leur analogie. Il ne faut cependant pas conclure de ce que je dis que les Pyrites blanches doivent être excluës du nombre des Pyrites & des mines qui ſe forment encore journellement ; car au défaut de ſubſtances animales

pénétrées par la Pyrite arſénicale, nous avons des incruſtations & des cryſtalliſations ſur leſquelles cette Pyrite eſt répandue, & qui ne peuvent être attribuées à la création.

Mais je m'écarte trop de mon ſujet. Une queſtion qu'il eſt plus naturel d'examiner ici, c'eſt ſi la Pyrite arſénicale ſe diſſout dans la terre, ſi elle ſe décompoſe ou ſe vitrioliſe, comme cela arrive aux Pyrites ſulfureuſes ſurtout, & aux Pyrites cuivreuſes. Il paroît que cela n'arrive point; premiérement, parce que ces Pyrites ne contiennent pas un acide tel que celui du ſoufre qui entre en mouvement, & qui en attaquant la terre ferrugineuſe détruiſe le tiſſu de la Pyrite, & permette à l'arſénic de ſe dégager. En ſecond lieu, parce que l'arſénic & le fer, dont la Pyrite blanche eſt compoſée, ſont unis trop étroitement pour cela, & le ſont beaucoup plus que le fer & le ſoufre; par conſéquent il y auroit plutôt lieu de préſumer cette décompoſition de l'arſénic noir foſſile dont nous avons déja parlé, attendu qu'il n'eſt uni ni avec du fer, ni avec aucune autre ſubſtance étrangere. Enfin, parce que l'arſénic qui ſe trouve dans l'argille dont j'ai parlé ci-devant, ſur-tout étant vitriolique, a ſans doute fait partie d'une Pyrite ſulfureuſe, & que le vitriol qui s'eſt formé par la deſtruction de cette Pyrite, a été entraîné par l'eau qui a emporté avec lui la portion d'arſénic avec laquelle il étoit mêlé, & s'eſt incorporé dans le *guhr* argilleux, ou dans la terre détrempée qui étoit charriée en même tems; ou parce que l'arſénic blanc & pur de Joachims-thal, ſi, comme il y a toute apparence, il n'a pas été produit par une mine décompoſée dans un autre endroit, a pour baſe la mine d'arſénic d'un gris noirâtre qui ſe trouve tout auprès, & peut difficilement être regardé comme tirant ſon origine de la Pyrite arſénicale qui ne ſe montre point dans ſon voiſinage.

II°. La compoſition de la Pyrite blanche ne ſoufre point non plus d'altération, ſoit à l'air, ſoit dans la premiere couche de la terre, ſoit dans quelque endroit qu'elle ſoit placée, & quelque tems qu'elle y demeure, il n'y a pas lieu d'eſpérer qu'elle y ſouffre de décompoſition, puiſqu'elle eſt viſiblement la cauſe, peut-être unique, qui fait que les Pyrites ſulfureuſes qui ne contiennent qu'une petite portion d'arſénic, ont tant de peine à ſe décompoſer à l'air, ou même ne peuvent point du tout y être miſes en diſſolution. Les cobalts qui donnent la couleur bleue, ont une propriété particuliere qui conſiſte à ſe couvrir d'un enduit de couleur des fleurs de pêcher; & même il y a des tours de mains par le moyen deſquels on peut en retirer un vitriol d'une eſpece toute particuliere, même en prenant des morceaux dans leſquels il n'y a pas le moindre veſtige de ſoufre, ni de Pyrite ſulfureuſe: cependant je ne puis point décider ſi la mine de biſmuth qui eſt quelquefois mêlée d'une façon imperceptible avec le cobalt, n'y contribue point, ou n'en eſt pas, comme je ſerois tenté de le croire, la ſeule & unique cauſe, ou ſi le cobalt lui-même n'a pas cette propriété.

III°. Il faut conſidérer les propriétés que la Pyrite arſénicale a par elle-même, & relativement à d'autres ſubſtances. A l'égard du premier point, nous avons déja rapporté la plûpart des phénomenes qui pouvoient faire connoître la nature de ce minéral; cependant il nous reſte encore quel-

que chose à éclaircir, ce que nous ferons sur-tout en comparant ses effets à ceux que produit la Pyrite sulfureuse.

1°. La Pyrite arsénicale se débarrasse de sa partie volatile, c'est-à-dire, de l'arsénic, sans qu'il soit besoin d'y joindre d'autre substance ou intermede, pour opérer ce dégagement; elle a cela de commun avec la Pyrite sulfureuse; cependant ce dégagement ne se fait point si promptement, & exige un degré de feu beaucoup plus vif; la raison en est que l'arsénic est uni plus étroitement à sa terre, que le soufre ne l'est à la sienne; cependant dans l'arsénic cette terre est plus grossiere, quoique dans l'une & dans l'autre elle soit ferrugineuse; l'arsénic est si fortement lié avec cette terre, que lorsque le feu est trop violent, il entre plutôt en fusion avec elle que de s'en dégager: cela n'arriveroit point à la Pyrite sulfureuse, quand même on auroit dessein de produire cet effet. L'arsénic fait voir la même chose lors même qu'il est accompagné du soufre; & l'on voit que dans la mine de cuivre il se tient fortement uni, aussi bien que le soufre, à une terre ferrugineuse & cuivreuse: voilà la raison pourquoi on se sert d'un feu doux pour griller les mines de cuivre, quand on veut les essayer pour le cuivre: quant aux mines d'argent mêlées de cobalt, où l'arsénic se trouve toujours, quand on les essaie pour sçavoir l'argent qu'elles contiennent, jamais on ne donne un degré de feu trop rapide, de peur que la masse venant à se pelotonner, on n'obtienne un bouton d'argent impur, & de peur que dans le premier cas on n'ait, outre le *speiss*, un cuivre noir fort chargé de parties arsénicales. La raison pourquoi l'arsénic est plus fortement uni à cette terre que le soufre, est sans doute parce qu'étant un demi-métal il a plus d'analogie avec une terre métallique, soit ferrugineuse, soit cuivreuse, que le soufre qui est un corps léger, subtil, salin & inflammable.

Toutes les mines arsénicales, telles que le cobalt, tant celui qui donne le bleu que celui qui n'en donne point, le *kupfernickel*, ou la mine d'arsénic d'un rouge de cuivre; la mine d'argent rouge, la mine d'étain, &c. donnent d'elles-mêmes leur partie arsénicale & volatile; mais un phénomene remarquable, c'est que quoique la Pyrite sulfureuse, quand elle n'est que peu ou point arsénicale, donne facilement son soufre & sans en rien retenir, cependant il a plus de peine à se dégager lorsqu'il accompagne la mine de plomb, & il est encore plus fortement uni avec le régule d'antimoine, comme on ne le voit que trop quand on le calcine pour faire le verre d'antimoine; & il est lié si fortement avec le mercure, qu'il s'éleve avec lui plutôt que de s'en séparer. On pourroit demander là-dessus s'il n'y auroit point de métal que l'on pût préparer de maniere que l'arsénic se sublimât conjointement avec lui, comme le soufre fait avec le mercure. Il ne suffiroit pas pour cela qu'il se sublimât simplement des portions insensibles de métal combiné avec l'arsénic, comme cela arrive dans toutes les sublimations arsénicales, telles que celle qui se fait dans les travaux sur les mines de plomb, sur les mines d'argent, sur le cuivre noir, & sur presque tous les métaux: en second lieu, quoique le soufre & l'arsénic soient tous deux les causes de la minéralisation, & aient beaucoup

beaucoup d'analogie par le rapport qu'ils ont avec le cuivre & le fer, on ne peut cependant point les comparer enſemble ; mais ſi quelque choſe pouvoit être comparé à l'arſénic, ce devroit être plutôt le mercure que le ſoufre. En effet, l'arſénic eſt un demi-métal, & le mercure ne peut guères être regardé comme autre choſe ; il faudroit donc plutôt demander ſi l'arſénic ne peut point s'unir & ſe ſublimer avec le ſoufre de même que le mercure, & alors l'arſénic jaune ou l'orpiment ſert de réponſe à cette queſtion : on voit que le ſoufre s'y charge de l'arſénic préciſément de la même maniere que du mercure dans le cinnabre, & le corps qui réſulte de leur combinaiſon, ſçavoir l'orpiment, peut être regardé comme une eſpece de cinnabre, que je ne ſçais ſi je ne dois pas appeller un *cinnabre philoſophique*.

2°. L'arſénic tient encore plus fortement dans ſa Pyrite, lorſque, ſoit par inadvertence, ſoit à deſſein, il a été uni par la fuſion avec la terre ferrugineuſe qui eſt à côté de lui. Cela prouve qu'il a de la diſpoſition à acquérir de la fixité, & que c'eſt peut-être le fer qui lui en fourniroit les moyens ; phénomene qui peut donner lieu à des réflexions qu'a déja pu faire naître ce que j'ai dit dans le Chapitre ſixieme, en parlant des propriétés du fer relativement aux autres métaux, & de ſes effets par rapport à l'aiman.

3°. Il n'eſt point ſurprenant de voir que l'arſénic, lorſqu'il eſt ſeul & ſéparé, ait tant de peine à s'unir avec le fer qui a été obtenu par la fonte ; cette expérience eſt auſſi difficile que la formation artificielle de la Pyrite ſulfureuſe, parce qu'il eſt très-difficile d'imiter ce que la Nature a fait pour approprier le fer & pour préparer ſa terre, ce qui dépend, comme nous l'avons déja dit, d'élaborations & de combinaiſons preſque impoſſibles à ſaiſir. On réuſſit juſqu'à un certain point lorſqu'on veut imiter la Pyrite ſulfureuſe, en faiſant paſſer le ſoufre d'une mine immédiatement dans le fer rougi qu'on lui préſente : ſur ce pied, la ſcorie qui ſe forme à la ſurface du plomb, qui a été dégagé ou précipité de ſa mine à l'aide du fer, & qui eſt entiérement compoſée de fer & de ſoufre, doit être regardée comme une ſubſtance analogue à la Pyrite. Mais comment s'y prendre pour faire paſſer dans du fer de l'arſénic déja uni avec d'autre fer, ſur-tout lorſque ce fer a été formé en même tems que l'arſénic, comme je l'ai déja fait voir en parlant de la formation de la Pyrite ; & comment le faire entrer dans du fer, qui ayant déja paſſé par tant de travaux, doit avoir reçu différentes modifications ; ou comment le faire paſſer dans une terre martiale intacte, qui n'a paſſé par aucun des travaux de l'Art, & à laquelle il peut manquer bien des choſes néceſſaires pour que cette combinaiſon ſe faſſe ?

4°. Dans la Pyrite arſénicale l'arſénic n'eſt point ſuffiſamment ſaturé de terre ferrugineuſe, il eſt ſuſceptible d'en prendre preſque encore une fois autant qu'il en a déja ; on peut s'en convaincre en le mettant en régule, ce qui ſe fait à l'aide du fer. On trouve du ſoufre pur dans le ſein de la terre ; on y trouve auſſi de l'arſénic tout pur ; ainſi l'un & l'autre peuvent ſubſiſter ſans fer, & avoir été produits ſans lui. Mais lorſque ces loups

souterreins se sont une fois saisis d'une portion de ce métal, le soufre peut bien en être saturé, mais l'arsénic en est encore affamé.

5°. La Pyrite arsénicale contient aussi une petite portion d'argent, & s'accorde parfaitement en cela avec la Pyrite sulfureuse. Mais lorsque l'arsénic est uni avec une terre qui donne une couleur bleue, auquel cas on le nomme *cobalt*, il est chargé d'argent d'une maniere sensible, qui varie cependant: on remarque la même chose dans la Pyrite sulfureuse, lorsque sa terre ferrugineuse est mêlée de cuivre. Cette comparaison des Pyrites blanches & jaunes relativement à la couleur bleue que donnent les unes, à la terre cuivreuse que donnent les autres, & à la quantité d'argent qui y est plus ou moins grande en raison de ces circonstances, mériteroit bien un examen particulier. Si quelqu'un veut s'en rapporter à ceux qui prétendent que le *misspikkel*, ou la Pyrite arsénicale, contient des métaux précieux, il faudra essayer avec soin les morceaux sur lesquels on voudra travailler, afin de n'être pas induit en erreur par les substances étrangeres qui pourroient y être imperceptiblement mêlées.

6°. Je ne puis ajouter foi à ce qu'on dit de l'or prétendu qui se trouve dans la Pyrite, du moins il ne faut pas se laisser séduire par la couleur blanche, non plus que par la couleur jaune des Pyrites sulfureuses. Je sçais la différence qu'il y a entre les métaux blancs & les métaux rouges, & cette distinction a quelque fondement; mais il y a des métaux moyens qui ont le mercure dans leur sein, & dans lesquels l'arsénic peut jouer un rôle considérable.

7°. La partie volatile de la Pyrite arsénicale est disposée à s'approprier & à s'unir avec le fer, de même que le bismuth, l'étain & le zinc; au lieu que le régule d'antimoine & le plomb ne sont nullement disposés à se combiner avec lui. Le plomb ne peut souffrir le fer, il ne s'unit point avec lui par la fusion, & même lorsqu'il est comme mort & vitrifié, il ne s'en charge point. Le régule d'antimoine s'unit à la fin avec le fer, mais cette union n'est jamais intime; car, comme nous l'avons déja fait remarquer, l'aiman n'attire point le fer qui a été fondu avec le régule d'antimoine, tandis qu'il agit sur le fer même lorsqu'il est extrêmement chargé d'arsénic, d'étain, de zinc & de bismuth.

8°. La Pyrite blanche ou arsénicale ne contient point de soufre, & par conséquent elle ne contient point d'orpiment.

9°. Son odeur dans le feu est semblable à celle de l'ail, & elle est pénétrante.

10°. Cette odeur se répand dans l'air plus loin que celle du soufre.

11°. La Pyrite arsénicale exposée au feu le plus violent se change en un verre noir, comme fait tout minéral ferrugineux.

12°. L'arsénic blanchit le cuivre, mais il le rend fragile & cassant.

13°. Il laisse au fer sa couleur, mais il le rend aussi aigre & cassant.

14°. Le verre qu'il forme avec le plomb, est une substance très-singuliere.

Je ne parlerai point actuellement des autres propriétés de l'arsénic; il n'est pas nécessaire de tout dire aux paresseux & aux charlatans. J'ajouterai

ſeulement que l'arſénic, le zinc & le phoſphore ont beaucoup d'analogie & d'affinité. Le zinc & le phoſphore ſont tous deux des ſubſtances inflammables, avec cette différence que le premier s'enflamme par un feu extérieur, au lieu que le ſecond s'enflamme par le contact de l'air & par un mouvement interne. Le zinc a l'odeur du phoſphore, qui lui-même a l'odeur des vapeurs ou fumées arſénicales des fonderies. Le phoſphore ſe combine avec le mercure, l'arſénic & le mercure different très-peu quant à leur baſe. Il y a du zinc dans la cadmie ou dans l'enduit qui s'attache aux fourneaux, quoiqu'il n'y ſoit point ſous la forme qui lui eſt propre. Il eſt vrai que l'arſénic eſt tout fait dans ſa mine, au lieu que le zinc eſt produit de la ſienne, cependant ils ſe montrent l'un après l'autre; l'arſénic ſe montre d'abord, & le zinc ſe montre enſuite, & ils s'attachent l'un à l'autre. On peut auſſi faire du phoſphore avec de l'arſénic, ou avec une ſubſtance arſénicale. Que le Lecteur peſe toutes ces circonſtances & ce qui a déja été dit de ces ſubſtances. Voici une expérience qui m'a été communiquée depuis peu par M. Meuder de Dreſde, qui en eſt l'inventeur. Prenez d'orpiment & de limaille de fer parties égales, mettez ce mêlange en ſublimation dans un petit matras, enſuite ſur dix parties de ce ſublimé mettez douze parties de vitriol d'argent, (*vitrioli lunæ*) triturez-les enſemble ſur un porphyre, jettez cette poudre ſur du papier, elle s'allumera ſur le champ.

CHAPITRE XI.

De l'Argent contenu dans la Pyrite.

CEUX qui veulent trouver des métaux précieux par-tout, ſeront peut-être choqués de voir que je me ſois arrêté ſi long-tems ſur des ſubſtances ignobles, telles que le fer, le cuivre, le ſoufre & l'arſénic, & ils attendent ſans doute que je leur indiquerai les moyens de tirer de l'or & de l'argent de la Pyrite: mais je crois devoir conſeiller à ces perſonnes avides, de ne point s'amuſer à lire mon Ouvrage; elles n'y trouveront point d'or, mais en revanche elles pourront y trouver des vérités. Il eſt certain qu'il y a de l'or & de l'argent dans la Pyrite; mais ils y ſont en ſi petite quantité, qu'on n'en tire que des atomes ou de légers veſtiges. On dira peut-être que cela vient de ce qu'on ignore la maniere de le tirer, mais je crains bien qu'on ne la cherche inutilement: on a beau dire que l'or qui y eſt contenu eſt volatil; je crois qu'on parleroit plus exactement ſi l'on diſoit qu'il y eſt inviſible.

A l'égard de l'argent, c'eſt un principe certain, conſtaté par les expériences de tous les Eſſayeurs & par les miennes, que la Pyrite, comme telle, n'en contient point au-delà d'une demi-dragme par quintal; peut-être même que je vais trop loin, car j'ai des exemples qui prouvent que cela n'arrive pas toujours. En effet, quand même quelques eſſais donne-

roient juſqu'à cinq ou ſix dragmes, comme je l'ai pluſieurs fois obſervé ; il faut d'abord remarquer que les Pyrites qui en donnent cette quantité, ſont communément cuivreuſes, & le cuivre qui s'y trouve, s'il n'en peut être regardé comme une cauſe, ſert du moins à indiquer une compoſition minérale différente. En ſecond lieu, il faut obſerver que les échantillons de Pyrites qui ſont dans ce cas, ſont ſouvent mêlés avec d'autres mines qui, quoiqu'elles ne ſoient pas toujours perceptibles, peuvent faire aller même encore plus haut la quantité de l'argent qui y eſt contenue : cela peut arriver même aux Pyrites ou marcaſſites les plus compactes, telles que celles de Pretſchendorf, puiſqu'on trouve qu'elles contiennent de la mine de plomb & même de la blende dans leur intérieur. En troiſieme lieu, les eſſais qui donnent des portions d'argent ſi foibles, ſont ſi peu conſtans dans leurs produits, qu'ils ne peuvent détruire ce que j'ai établi. Il en eſt de même de la Pyrite blanche ou du *miſpikkel* ; quelquefois le haſard fait qu'on en tire deux gros ou une demi-once d'argent. Malgré cela, j'ai des raiſons pour compter encore plus ſur les Pyrites blanches que ſur les Pyrites ſulfureuſes, lorſqu'il s'agit d'en tirer de l'argent. J'ai appris qu'il y a en Suede une Pyrite blanche qui contient juſqu'à quatre onces d'argent : il reſteroit cependant encore à demander ſi cette Pyrite eſt effectivement pure ; car il faut bien prendre garde de n'être point abuſé par le cobalt, qu'il eſt ſouvent très-difficile de reconnoître, & qui donne communément de l'argent. Outre cela, je trouve encore une objection à faire, c'eſt que la Pyrite arſénicale qui, quoique rarement, ſe trouve accompagner les mines les plus riches, eſt quelquefois pauvre, & auſſi dépourvue d'argent que celle qui accompagne des mines de métaux communs.

Mais lorſque la Pyrite eſt cuivreuſe, on a lieu de préſumer par le cuivre qui y eſt contenu, que la mine a déja éprouvé un degré de coction métallique, & alors on peut s'attendre à y trouver un peu plus d'argent ; cependant cette regle n'eſt pas conſtante, & cet argent doit être regardé comme une choſe accidentelle de même que le cuivre qui s'y trouve. On doit même ſi peu compter ſur cet accident, qu'il ne faut jamais prétendre juger de la quantité d'argent qui s'y trouvera par celle du cuivre qui y eſt contenue : il y a des Pyrites cuivreuſes très-chargées de cuivre, qui contiennent beaucoup moins d'argent que des Pyrites qui ſont moins riches en cuivre. Je ne parlerai point des mines étrangeres qui ſe trouvent quelquefois mêlées avec les Pyrites, & qui ſont ſouvent capables d'induire en erreur les perſonnes les plus expérimentées. Ainſi il ne faut pas ſe laiſſer ſéduire par les couleurs des Pyrites, par les mines d'argent qu'elles accompagnent, ni par les uſages qu'on peut en faire pour la fonte de ces mines, vû que cela ne décide rien pour l'argent qu'elles contiennent. J'ai reçu de Norwege, ſous le nom de *Pyrite d'argent*, un morceau d'une pierre compoſée de petites couches de quartz & de mica ou talc gris, & qui eſt de la même nature que la pierre dont on ſe ſert pour bâtir dans nos cantons ; dans les gerçures de cette pierre on remarquoit des petits feuillets d'argent : on voit par-là que c'eſt très-improprement que

l'on avoit donné le nom de Pyrite à cette pierre. Il ne faut point non plus s'en laiſſer impoſer par les noms de *Pyrites argenteus* ou *argentarius*, dont quelques Auteurs ont fait uſage : cette dénomination ſemble fondée ſur la couleur, & ſignifie *Pyrites argentei coloris*, une Pyrite qui eſt de couleur d'argent, par où on a voulu déſigner la Pyrite blanche dont j'ai traité dans le Chapitre qui précede. Lorſqu'une mine ne contient que de l'argent tout ſeul, comme Rulandus le dit dans ſon *Lexicon*, alors on ne doit plus lui donner le nom de Pyrite. En un mot, l'argent que l'on peut eſpérer de tirer des Pyrites, eſt ſi peu de choſe, que ſi les Pyrites martiales & ſulfureuſes ne ſervoient point à faire la matte dans le traitement du cuivre, ou à faire du ſoufre & du vitriol, & ſi les Pyrites cuivreuſes ne donnoient point du cuivre, on ne retireroit pas ſes frais à les vouloir traiter.

CHAPITRE XII.

De l'Or contenu dans la Pyrite.

Ce qui vient d'être dit de l'argent peut auſſi s'appliquer à l'or. En effet, quoiqu'un grand nombre d'Auteurs parlent de Pyrites & de marcaſſites d'or, leur prétention eſt ſans fondement. Si par un haſard extraordinaire il ſe trouve un atome d'or dans la Pyrite, on ſera toujours en droit de demander ſi cet or y étoit, ou s'il s'eſt formé par les combinaiſons & les travaux que l'on a faits. Il y a des gens qui éluderont la difficulté en diſant que cet or s'eſt volatiliſé dans l'opération, mais à quels ſignes reconnoître de l'or qui ſe diſſipe ? Je conviens qu'il y a des métaux volatils, tels ſont ſur-tout le plomb ordinaire & le plomb des Philoſophes, & même tous les métaux peuvent être volatiliſés ; mais pour prouver que cet or prétendu s'eſt volatiliſé, il faudroit pouvoir le réduire & le fixer enſuite, pour rendre la choſe probable. On dira peut-être qu'on ne peut le retenir, parce qu'on ſeroit obligé pour cela de faire ces opérations dans des vaiſſeaux fermés & non à feu nud, ce qui pourtant eſt indiſpenſable ; mais n'a-t-on pas des moyens de retenir par des vaiſſeaux ſublimatoires toutes les ſubſtances que la violence du feu peut diſſiper, ſinon en entier, du moins en une quantité ſuffiſante pour pouvoir en faire l'examen ? J'ai moi-même examiné toutes les ſuies qui s'attachent aux fourneaux dans les travaux ſur le plomb & ſur le cuivre, & dans celui de la grande coupelle, dans la vûe de ſçavoir ſi j'y trouverois de l'or, je n'y ai rencontré que de foibles veſtiges de métaux imparfaits, ſur-tout de plomb & de cuivre ; j'ai même trouvé des traces d'argent dans le plomb, mais jamais je n'y ai pu découvrir la moindre parcelle d'or. Ceux qui ont travaillé ſur les ſuies qui s'attachent aux fourneaux de grillages, pour recouvrer l'argent qui a pu ſe diſſiper dans ces opérations, & qui ont fait l'eſſai de l'argent qu'ils ont ainſi recueilli, pour ſçavoir s'il contenoit de l'or, ſeront auſſi de mon avis. Si cependant on pouvoit ſe flatter de trouver de l'or volatiliſé, ce

devroit être dans ces ſuies, où l'on opere ſur des quantités prodigieuſes de Pyrites de toute eſpece, qui ſont jointes à une infinité de matrices, ou de minieres différentes, & auxquelles on fait éprouver un feu capable de volatiliſer tous les métaux. Il ne ſeroit point ſurprenant que les Hongrois trouvaſſent quelque portion ſenſible d'or dans leurs ſuies ou dans l'enduit de leurs fourneaux, attendu que la mine qu'ils traitent contient de l'or qui pourroit s'élever de la même façon qu'une légere portion d'argent s'éleve avec l'arſénic dans nos fonderies. D'ailleurs, il n'eſt pas beſoin d'un feu bien violent, lorſqu'après avoir fait agir l'eau-forte ou les diſſolvans ſur une Pyrite, on évapore enſuite la diſſolution à ſiccité, pour avoir le prétendu précipité d'or ; cependant on n'y trouve plus rien ; & ſi l'on a recours au fourneau d'eſſai, dont le feu n'eſt pas de la derniere violence, on ne peut pas même découvrir par ſon moyen la moindre parcelle d'argent.

Si on m'objecte que cet or n'eſt point mûr, qu'il n'eſt qu'un embryon; je dirai qu'on ne fait que changer de langage pour m'en impoſer. C'eſt avec auſſi peu de fondement que l'on prétend que le cobalt, l'étain & d'autres métaux ſemblables, ſont de l'argent non mûr ; bien des gens l'aſſûrent, mais ils ne peuvent pas le prouver, quoiqu'il y ait aſſez d'analogie entre ces ſubſtances & l'argent. On ſeroit auſſi fondé à dire que le ſpath eſt un ſel non mûr, que la blende eſt une mine de plomb non mûre, &c. En effet, le ſpath a de la reſſemblance avec le ſel gemme ; & la blende ne ſe diſtingue à l'extérieur de la mine de plomb que par ſa couleur qui eſt plus noire ; elle accompagne la mine de plomb, & ſe montre ſouvent avant elle dans le filon. Si on ſe fonde ſur la couleur jaune de la Pyrite, cette raiſon ne ſera pas plus déciſive.

Ce qui vient d'être dit ne doit pourtant point nuire à deux vérités. La premiere eſt que d'un métal imparfait il peut ſe faire un métal parfait, ou, ſi l'on veut, un métal peut être mûri. La ſeconde eſt qu'il peut y avoir des Pyrites dans leſquelles il ſe trouve un foible veſtige d'or. Quant à la premiere vérité, quiconque a opéré avec les précautions convenables ſur les minéraux & les métaux, ſçaura qu'on ne peut point la conteſter, quoique l'on ne puiſſe pas encore donner de regles certaines & invariables ſur ces ſortes d'opérations : mais de ce que des particules de cuivre & de fer auront été changées en or, de ce que quelques particules de plomb, d'étain, où de régule d'antimoine, auront été changées ou tranſmuées en argent, au moyen d'une infinité de routes qu'on aura priſes, il ne s'enſuit point pour cela que le cuivre & le fer ſoient de l'or non mûr, & que le plomb, l'étain & l'antimoine ſoient un argent non mûr. On pourroit appeller ce changement qui s'opere une *maturation* : je me ſuis moi-même quelquefois ſervi de ce terme, & on peut ſans doute faire des opérations par leſquelles il ſe produit une maturation de cette eſpece, de même que celle d'un fruit qui s'opere par le moyen du tems & ſans addition d'aucune autre ſubſtance : cependant on ſeroit toujours en droit de demander ſi les autres opérations par leſquelles on obtient des métaux précieux ſans le ſecours d'une teinture, opérations que l'on pourroit appeller à certains

égards des *particuliers*, ne sont point des productions qui résultent du concours & de la combinaison de particules de deux ou trois especes qui en forment une nouvelle ; ou si elles ne sont pas proprement une extraction, qu'on auroit tort de faire passer pour une maturation ou pour une transmutation. Il y a de la différence entre transmuer un sel, par exemple, volatiliser le sel marin par lui-même, ce qui peut certainement se faire, ou produire un sel par l'addition d'une seconde ou d'une troisieme substance ; d'où l'on voit qu'il n'y a point de raison d'appeller huile de vitriol *douce*, (*oleum vitrioli dulce*) celle que l'on aura combinée avec de la chaux vive ou avec un sel alcali, comme on sçait que cela se pratique. Il est certain que les métaux ont beaucoup d'analogie les uns avec les autres, mais pourquoi cette analogie iroit-elle toujours en augmentant, & non en descendant ? On ne peut point prouver cette gradation, je voudrois seulement que quelqu'un changeât du fer en cuivre, puisque ces métaux ont tant d'analogie qu'on ne peut pas présumer qu'il y ait un métal qui puisse tenir le milieu entre eux deux.

La façon de parler des ouvriers des mines lorsqu'ils disent *qu'ils sont venus de trop bonne heure*, de quelque maniere qu'on l'entende, est entiérement dénuée de fondement ; cependant ce propos n'a pas laissé d'être adopté par des personnes, d'ailleurs très-éclairées. La distribution des métaux la mieux fondée est celle qui les divise en métaux *rouges* & en métaux *blancs*, entre lesquels le mercure tient le milieu. Car quoiqu'on attribue à la pierre philosophale la propriété de porter tout d'un coup tous les métaux indistinctement avec leur mercure au plus haut degré de perfection, cependant dans les travaux particuliers les *maturations*, les *coctions* ou les *exaltations* n'ont point un pouvoir assez étendu pour changer un des métaux blancs en or, & un des métaux rouges en argent, à moins que le mercure qui a une égale affinité avec ces deux especes de métaux, n'ait été ouvert convenablement, & de maniere à donner son *sang-rouge* sans être brulé, ce qui convient à l'or aussi bien qu'à l'argent. Cependant d'où peut venir la préférence que les Philosophes hermétiques donnent à un métal plutôt qu'à un autre dans leurs teintures ? Cela vient, selon toute apparence, de ce que toutes ces teintures ne conviennent point à tous les métaux.

Pour consoler ceux qui sont si avides d'or, je vais leur dire à quoi se monte la quantité de ce métal dans la Pyrite ; & pour lever toutes les incertitudes que pourroit avoir mon Lecteur, je vais rapporter la méthode que j'ai suivie dans mes essais. D'abord j'ai choisi les Pyrites qui étoient les plus pures & les plus compactes dans toutes leurs parties, précaution nécessaire même avec les Pyrites cubiques qui paroissent les plus pures & les plus homogènes. En second lieu, comme ce n'est qu'en tirant l'argent de la Pyrite que l'on obtient l'or qui peut y être contenu, & qui se trouve dans le bouton qui reste sur la coupelle, j'ai fait mon essai sur l'argent : comme ce bouton est communément d'une petitesse extrême, vû que celui que donnent la Pyrite sulfureuse & martiale, ne va qu'à un demi-gros par quintal, & celui qu'on obtient des Pyrites cuivreuses

n'eſt que de deux gros par quintal, on ne peut ſe ſervir de l'eau-forte pour s'aſſurer de l'or qui y eſt contenu. J'ai donc pris le parti d'eſſayer ſix ou huit quintaux à la fois ſur différentes coupelles, & j'ai raſſemblé tous les différens boutons que j'avois obtenus; enſuite j'ai paſſé ces boutons par l'eau-forte, & j'ai peſé la poudre noire qui reſtoit, après l'avoir édulcorée & fait rougir. Je regarde cette voie comme la meilleure, car ſi on n'obtient rien de cette maniere, toutes les cémentations, les calcinations & les extinctions dans quelques liqueurs que l'on voudra choiſir, ſeront inutiles pour s'aſſurer de la préſence de l'or; ces opérations, & ſur-tout les mêlanges & les cémentations peuvent être avantageuſes dans d'autres vûes. Que prétend-on faire en voulant tirer l'or de la Pyrite par le moyen de l'eau-régale? Il y eſt enveloppé de beaucoup de matieres étrangeres & d'un métal dont l'eau régale ne peut le ſéparer, puiſqu'elle agit auſſi efficacement ſur le cuivre & ſur le fer que ſur l'or. J'ai encore fait bouillir le précipité; je l'ai paſſé à la coupelle, mais ſans ſuccès; car tandis que par l'autre méthode j'obtenois quelque choſe, par celle-ci j'obtenois beaucoup moins, & ſouvent rien du tout.

Il n'y a pas le moindre veſtige d'or dans les Pyrites martiales ſulfureuſes les plus pures, pas même dans la *Minera Martis ſolaris Haſſiaca*, dont on a fait tant de bruit, mais qui ne contient que du ſoufre; ſon vitriol eſt inférieur au vitriol martial factice, à celui qui eſt fait avec la calamine, & même au vitriol natif d'Hongrie; quant à l'or qu'on prétend y être contenu, c'eſt un être de raiſon. Il en eſt à-peu-près de même des Pyrites martiales qui ſont légérement cuivreuſes, & par conſéquent de toutes les Pyrites de l'univers: quelquefois pourtant il y a de ces dernieres Pyrites qui par les eſſais donnent par marc d'argent le quart, la moitié d'un denier, ou même un denier entier d'or, ce qui eſt très-rare; mais lorſqu'un quintal de la Pyrite ne donne qu'un quart de gros ou un demi-gros d'argent, ſi on compte combien il faut de centaines de quintaux pour obtenir un marc d'argent, on verra que cette portion eſt ſi inſenſible, qu'elle ne mérite pas d'entrer en ligne de compte. Quelques peines que je me ſois données, je n'ai pas eu plus de ſuccès avec les Pyrites cuivreuſes ou mines de cuivre pyriteuſes: il y auroit cependant lieu de le préſumer, vû que le cuivre paroît avoir plus d'affinité avec l'or que le fer; & il pourroit ſe faire que les Pyrites d'Hongrie, qui ſont celles qui ont réveillé l'attention de bien des gens, euſſent en cela quelque prééminence ſur les autres, & puſſent fournir matiere à des conſidérations*. Juſqu'à préſent on n'a guères été tenté de chercher de l'or dans les Pyrites arſénicales, ſans doute parce qu'elles ne ſont point jaunes, mais blanches

* M. de Juſti aſſure dans ſa Minéralogie qu'il ſe trouve en Hongrie des Pyrites que l'on nomme *gelfte*, qui donnent une demi-once & même juſqu'à une once d'or par quintal; ces Pyrites ſont d'un jaune d'or tirant ſur le vert. Le même Auteur dit que l'on trouve en Suéde, dans la mine d'Adelfors, des Pyrites qui donnent juſqu'à une once & un huitieme d'or par quintal. Il ſe trouve encore en Hongrie une eſpece de mine appellée *zinnopel*, qui eſt pyriteuſe, on en tire de l'argent qui contient environ un quart de ſon poids en or. Voyez la *Minéralogie* de M. de Juſti, §. 43. & 44. Cependant M. Henckel ſemble réſoudre l'objection que ces ſortes de Pyrites font contre ſon ſentiment, comme on le verra dans la ſuite de ce Chapitre.

comme

comme de l'argent ; quoique cette couleur jaune qui a fait illusion à tant de monde, ne vienne que du soufre, & soit rendue plus vive par le cuivre ; il ne faut pourtant pas que la couleur blanche de ces Pyrites y fasse chercher de l'argent, bien qu'elles puissent renfermer quelque chose qui étant mêlé avec d'autres substances, soit capable de produire de l'argent & même de l'or.

Quelques personnes trouveront peut-être que je décide trop hardiment, & m'opposeront l'autorité d'un grand nombre d'hommes habiles qui ont pensé & écrit différemment. M. de Lœhneiss, à la page 129 de son *Traité des Mines*, semble vouloir soutenir d'un côté ce qu'il détruit d'un autre. Mais il est certain que ce qu'on fait passer pour des Pyrites contenant de l'or ne sont que des chimeres. On peut dire la même chose des prétendus *grenats d'or* qui ne contiennent que de l'étain ou du fer. Un habile Essayeur de Norwege m'a écrit en ces termes : « Nous n'avons point ici de » Pyrites qui contiennent de l'or ; il y en a d'anguleuses ou de cubiques, » qu'on veut faire passer pour telles ; je les ai souvent essayées sans jamais » y rien trouver ». Nous aurions encore bien des témoignages semblables, si tous ceux qui ont fait des expériences, avoient la bonne-foi d'avouer le peu de succès de leurs tentatives.

Il est certain que la quantité d'or que l'on peut obtenir des Pyrites est si petite que jamais elle ne peut dédommager des frais qu'il en couteroit pour la retirer ; d'ailleurs l'or n'y est point à nud, mais enveloppé dans l'argent qui s'y trouve ; & j'ai fait voir ci-devant qu'il n'y a point de Pyrite dont on retire de l'or sans qu'elle ait donné de l'argent ; ainsi quand on y cherche de l'or, il faut commencer par en tirer l'argent. On n'a donc qu'à considérer combien il faut de quintaux d'une mine qui ne contient qu'un quart de gros, un demi-gros ou même un gros entier d'argent par quintal, pour obtenir un marc d'argent dans lequel on ne trouvera qu'une portion d'or presque imperceptible: il en faudra 64, 120, ou même 240 quintaux. Si on vouloit faire ce travail en grand, il faudroit prendre des Pyrites pures, sans mêlange d'aucune mine étrangere ; car lorsqu'elles sont mêlées d'une infinité de substances différentes, telles que celles que nous avons à Freyberg, on ne sçaura jamais à quoi attribuer l'or qu'on en retirera. Quelle étendue ne donneroit-on pas à la classe des mines d'or si l'on s'arrêtoit à de simples vestiges pour les dénominations qu'on donne aux mines ? Il peut se faire qu'en Hongrie les mines d'argent rouges & vitreuses, & même les mines de plomb donnent de l'argent dans lequel il se trouve une portion d'or, ce qui dépend de la nature de la mine ou du filon ; sera-t-on pour cela autorisé à leur donner le nom de *mines d'or* ? L'on voit donc par-là que l'or étant dans les Pyrites en si petite quantité, elles ne méritent point qu'on leur donne le nom de *Pyrites d'or*, ni qu'on les travaille pour en tirer ce métal : si on vouloit les placer au rang des mines d'or, il faudroit commencer par décider combien il faut qu'elles en contiennent pour pouvoir mériter ce nom.

Je ne puis disconvenir qu'il ne me soit tombé entre les mains des Pyrites, & sur-tout de celles d'Hongrie, dans lesquelles il s'est trouvé une

portion d'or plus confidérable que je n'ai dit ci-devant. Mais il reftoit toujours des doutes fur les fubftances qui pouvoient y être mêlées ; & fur cent exemples, j'en ai à peine trouvé un qui fût exempt de foupçon. J'en ai même trouvé qui donnoient plus d'or qu'on ne m'avoit annoncé ; mais il y a lieu de croire que cette portion d'or ne s'y trouvoit qu'accidentellement, & en confidérant la chofe de près, j'ai découvert que quelques-unes de ces Pyrites étoient entremêlées de mine d'argent qui étoit répandue en particules très-déliées & prefque imperceptibles ; il eft même très-difficile & prefque impoffible de ne pas croire qu'il n'y eût quelques paillettes d'or imperceptibles mêlées avec cette mine ; c'eft ce qui m'eft arrivé avec la Pyrite d'Hongrie, que l'on nomme *Gelft*. Je ne puis donc trop recommander à ceux qui travailleront fur les fubftances du regne minéral, de commencer par les confidérer avec la plus grande attention avant que de les traiter au feu ; de les brifer & de regarder attentivement chaque morceau, & même d'avoir recours au microfcope. En effet, on ne peut imaginer à quel point différentes efpeces de mines fe mêlent & fe confondent. Je ne parle point ici de l'erreur où tombent ceux qui prennent des Pyrites d'Hongrie d'un beau jaune pour de l'or natif. D'un autre côté, j'ai effayé un grand nombre de Pyrites d'Hongrie & de Tranfylvanie pour y trouver de l'or, mais fans le moindre fuccès.

J'ai fait des effais fur une infinité de Pyrites des différens pays ; fçavoir fur celles des mines de fel de Bochnia près de Cracovie, celles de Thuringe, de Bohême, celles de Braunfdorf, & d'autres de notre voifinage ; ces dernieres font plus chargées d'antimoine que les autres Pyrites de la Mifnie, mais j'y ai trouvé une portion d'or fi petite qu'elle ne méritoit pas qu'on y fît attention. J'ai effayé une Pyrite qui venoit d'Eule en Bohême, où l'on a anciennement trouvé beaucoup d'or vierge ; ce qui jette beaucoup de foupçons fur l'or que j'ai pu en tirer. J'ai auffi trouvé de l'argent & une petite portion d'or dans une Pyrite de la mine de Lampertus dans le comté de Hohenftein ; elle étoit très-pâle & prefque blanche à caufe de l'arfénic qui s'y trouvoit, ce qui auroit empêché bien des gens de foupçonner ce qui y étoit contenu.

D'après les expériences que j'ai eu occafion de faire fur ces différentes Pyrites, je crois devoir faire remarquer : 1°, qu'il ne faut point s'en laiffer impofer ni par la figure anguleufe des Pyrites que l'on nomme *Marcaffites*, ni par la figure ronde des Pyrites fphériques : 2°, il ne faut point s'en rapporter à la couleur pâle qui ne décide rien, ni à la couleur jaune qui ne prouve pas davantage, & qui vient foit de la compofition de la Pyrite dans laquelle il entre du cuivre, foit de quelque exhalaifon minérale qui l'a colorée intérieurement : 3°, je n'ai jamais trouvé de Pyrite qui contînt de l'or fans argent ; je ne parle point d'or natif, mais d'or minéralifé ou pyritifé. Cela mérite plus d'attention qu'on ne l'imagine ; & il paroît qu'il eft fort douteux qu'il y ait dans le monde une vraie mine d'or, c'eft-à-dire, dans laquelle l'or qui n'eft pas vierge, même fans être dans une Pyrite, ne foit point mêlé avec de l'argent : 4°, on ne trouvera pas même de Pyrite dans laquelle l'or foit en même quantité que l'argent ; ce dernier métal l'emporte

toujours de beaucoup: cela mérite d'être remarqué. 5°, Une chose qui peut donner matiere à des réflexions, c'est qu'il y a des Pyrites dont on tire une quantité d'or déterminée, & qui, quoique très-petite, est toujours à peu près la même; ce qui donneroit lieu de conjecturer avec quelque vraisemblance que l'or qu'on en tire vient de la Pyrite, comme telle, & non pas des autres substances qui peuvent être jointes avec elle, ni de l'or natif qui peut s'y trouver répandu, & sans cela, le produit ne seroit pas le même & seroit plus varié. Mais l'on ne peut point décider si la Pyrite contient de l'or, ou s'il y est produit, c'est une question que j'examinerai: peut-être que ceux qui ne sentiront point cette différence, croiront que je me contredis moi-même en cette occasion.

Cette question mérite d'occuper des Physiciens quand ce ne seroit que pour distinguer l'erreur de la vérité. En effet, nous avons un grand nombre de faits par lesquels il paroît que quelques personnes ont tiré de l'or de la Pyrite, les unes plus, les autres moins, tandis que d'autres n'en ont pas obtenu la moindre parcelle; les exemples que j'ai rapportés pourroient suffire pour en faire sentir la raison; je crois cependant que pour se faire des idées nettes sur cette matiere, il est à propos d'ajoûter encore quelques réflexions sur la présence & sur la génération de l'or dans la Pyrite; d'autant plus que cela demande une explication détaillée.

Premiérement, en faisant l'essai d'une Pyrite pour voir si elle contient de l'or, il faut examiner attentivement s'il ne s'y trouve point de l'or natif: cet examen demande bien de l'attention, parce que l'or y est répandu en particules d'une finesse extraordinaire. Une des premieres précautions est de faire rougir la Pyrite; non-seulement cela rend plus vive la couleur de l'or qui peut avoir été obscurcie par quelque substance étrangere, ou être devenue plus pâle par le mêlange de quelque chose de mercuriel, mais encore par-là le morceau de mine, qui est communément mêlé de quartz, se gerce, il présente par conséquent à l'œil plus de côtés, & lui montre les petites fentes sur lesquelles l'or s'attache le plus communément; par ce moyen la couleur de la Pyrite, qui se confondoit avec celle de l'or lorsqu'elle n'avoit point passé par le feu, devient plus foncée, ce qui fait sortir plus fortement la couleur de l'or. L'amalgame peut aussi contribuer à faire découvrir ce qu'on cherche; mais il faut que cette opération soit faite par des mains habiles, sur-tout quand l'or est en particules extrêmement déliées, au point de pouvoir nâger même à la surface de l'eau. L'eau régale est encore plus propre à cet usage, mais il faut que la Pyrite n'ait point passé par le feu; par ce moyen, on sera assuré que l'or qu'on en précipitera, n'est point venu de la Pyrite même, comme Pyrite, vû que les dissolvans n'agissent point ou n'agissent que très-peu sur la Pyrite crue. Enfin, il faudra réitérer les essais lorsqu'on aura trouvé de la différence dans les produits, ce qui pourra faire connoître si l'or est mêlé avec la Pyrite, ou s'il y étoit renfermé.

Quand on se sera assuré qu'il n'y a point d'or corporel & natif joint avec la Pyrite, il restera encore à examiner la question que j'ai proposée. Comme elle présente un sens équivoque, je vais la reprendre d'un peu plus

haut, afin de lui donner plus de clarté. S'il y a de l'or dans la Pyrite, pour l'en tirer, il faut la décompofer fans qu'elle ceffe d'être une Pyrite, c'eft-à-dire, fans qu'elle devienne autre chofe. En effet, il peut fe faire de nouvelles productions par des mêlanges & des combinaifons ; nous en avons un exemple dans le vitriol, qui n'eft point dans la Pyrite, mais qui en eft un produit. Dans la décompofition des fubftances minérales, il fe fait non-feulement des féparations, mais encore des changemens de forme, & même ces deux chofes fe font prefque toujours à la fois. Je parle en premier lieu des décompofitions qui s'operent d'elles-mêmes (*per fe*) & fans le fecours d'aucun nouvel agent matériel, tel que l'eau commune, les fels, les huiles, les diffolvans, le foufre, &c. quoique pourtant ces décompofitions ne puiffent pas abfolument fe faire fans le concours de l'air, du feu, ou de quelque nouvelle fubftance, comme je le dirai par la fuite. En fecond lieu, je parle des décompofitions que l'on nomme communément procédés, dans lefquels on joint des matieres falines, fulfureufes, mercurielles, arfénicales, & même d'autres métaux & demi-métaux avec la Pyrite; il y en a qui donnent fouvent des produits qui ne font pas à rejetter, quoiqu'il y en ait plufieurs dont on nous a caché les tours de mains qu'il feroit trop couteux de chercher par l'expérience. En troifiéme lieu, je parle des mêlanges qui fe pratiquent dans les fonderies, fans avoir recours aux préparations chymiques, c'eft-à-dire, qui fe font fimplement en joignant enfemble des mines avec certaines fubftances terreufes ou pierreufes dans des proportions déterminées, & après les avoir préparées ; & je demande s'il ne peut point y avoir dans tout cela des voies par lefquelles des parties appropriées venant à fe réunir par l'action & la réaction, il fe forme de nouveaux êtres, de nouvelles formes & de nouveaux produits, & par conféquent s'il ne peut pas fe produire une portion d'or, quoiqu'il n'y en eût pas auparavant, ni dans la fubftance fur laquelle on travaille ni dans celle qu'on lui a jointe.

Premiérement, à l'égard des décompofitions qui s'operent fans une addition fenfible, il eft difficile d'en imaginer qui dégagent l'or de la Pyrite fans le fecours d'aucune fubftance étrangere, quoiqu'on ait coutume de regarder cette fubftance comme purement inftrumentale ; on ne peut cependant pas s'empêcher de la confidérer comme un agent dans la combinaifon : en effet, il ne faut pas envifager trop fuperficiellement le plomb dont on fe fert dans la coupelle, non plus que l'eau-forte qu'on employe dans certaines diffolutions ; car il ne faut pas croire qu'elle agiffe fimplement comme un coin ou comme des aiguilles fur le corps qu'on lui préfente ; l'eau régale qu'on fubftitue à la coupelle mérite auffi quelque attention ; enfin il faut avoir égard au précipitant dont on fe fert pour enlever à l'eau régale la terre dont elle s'eft chargée. En faifant entrer toutes ces chofes en ligne de compte, on fe convaincra que les décompofitions ou analyfes des fubftances minérales en général, & des mines en particulier, operent non-feulement des féparations, mais encore des transformations; non-feulement elles en font fortir ce qui y étoit, mais encore elles font naître de nouveaux produits ; cela arrive parce que ce font

ordinairement des corps composés & surcomposés de deux & de trois substances (*decomposita & super-decomposita*) dans lesquels non-seulement les composés (*composita*), mais encore les mixtes (*mixta*), & même les corps simples, où les principes agissent & réagissent les uns sur les autres, lorsqu'ils ont été mis en action par l'air ou par le feu.

Par la décomposition, les parties du tout se séparent & se combinent ; elles se désunissent par un côté, & se joignent par un autre, ou bien il s'en dégage quelque chose qui est propre à lier plus étroitement les autres parties: ces unions se font au même instant que se font les séparations ; & il en résulte non-seulement de nouveaux composés, mais encore de nouveaux mixtes. Nous en avons un exemple dans le vitriol qui se forme de la Pyrite, & dans l'alun qui se forme d'une terre ou d'une pierre grasse : ils suffisent pour prouver cette vérité. En effet, le vitriol n'est point dans la Pyrite, mais il en est un produit ; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à faire attention que dans la formation du vitriol, le soufre disparoît après avoir fourni son acide pour constituer le vitriol, & par-là son être est détruit, vû qu'il est principalement composé d'acide. D'où peuvent venir les parties de l'alun que l'on tire ordinairement des terres & des pierres feuilletées, argilleuses, limoneuses & bitumineuses ? D'où vient l'acide qui produit le vitriol qu'on retire de la pierre calaminaire ? Il est certain que ni l'acide ni la terre calcaire que l'on dégage par l'analyse de l'alun qui a été fait sans urine, ne sont point dans la pierre feuilletée ni dans l'ardoise, ni dans la mine de charbon de terre alumineuse, ni dans celle qui est mêlée de bois, ni dans celle qui est dans du *kneiss*, ni dans la calamine d'où l'on tire quelquefois de l'alun ; & quand même il y auroit une portion de cet acide dans l'une de ces substances, il n'y sera jamais en assez grande abondance pour fournir la prodigieuse quantité d'alun & de vitriol que l'on obtient de la calamine ; c'est moins le soufre, c'est-à-dire, la source de l'acide qu'on trouve dans la mine de charbon alumineuse que sa partie terreuse, grasse, bitumineuse & inflammable, & l'on est en droit de dire que la terre de l'alun aussi bien que son acide sont des mixtes qui n'existoient point dans sa mine, mais qui y ont été formés, comme je le prouverai dans le Chapitre où je parlerai du vitriol.

L'on voit par-là que souvent toutes les parties qui entrent dans la composition des substances qui se forment de nouveau, se trouvent déja dans les substances qu'on traite, & qu'il s'en fait seulement une nouvelle combinaison ; que souvent elles viennent d'ailleurs, soit ensemble, soit séparément ; que souvent elles se produisent pendant la décomposition par l'action & la réaction des parties qui ont été dégagées, qui viennent à se rencontrer & à se toucher les unes les autres. L'acide vitriolique est dans la Pyrite ; la terre métallique y est aussi ; ces deux choses s'y trouvent abondamment, mais elles n'y sont point dans l'état de vitriol ; l'acide est contenu dans le soufre, & la terre métallique est non-seulement combinée avec le soufre, mais encore avec une autre terre crue. L'acide vitriolique n'est point du tout dans les ardoises alumineuses, mais ou il vient de l'air,

ou il eſt produit par le feu ſeul, qui cependant ne peut exiſter ſans air ; la terre blanche de l'alun ne vient point non plus de ſa mine, & doit par conſéquent être regardée comme un nouveau produit ; une partie de l'acide qui eſt entré dans la compoſition du vitriol eſt auſſi venu de l'air ; enfin l'eau qui ſe trouve abondamment dans l'alun, auſſi bien que dans le vitriol, n'exiſtoit point du tout dans la Pyrite ni dans la mine d'alun, tandis qu'elles étoient dans leur état naturel ; c'eſt la nature ou l'art des hommes qui y a joint cette eau. Il en eſt de même des autres vitriols qui ſe ſont formés de leurs propres mines ; cependant je n'en connois pas d'autre que le vitriol blanc, & celui qui ſe tire de la mine de biſmuth & du cobalt, ou du biſmuth tout ſeul, comme j'en ai l'expérience : le blanc renferme une terre blanche, quoique cuivreuſe, qui ne vient ni de la mine, ni de la roche feuilletée & argilleuſe, ou du *kneiſſ* qui l'accompagne ; quant au vitriol qui vient du biſmuth & du cobalt, celui qui eſt verd pourroit être attribué à la terre qui ſert de baſe à la couleur bleue qui donne le cobalt, vû que le bleu & le verd ont beaucoup d'affinité dans la nature ; à l'égard de celui qui eſt de couleur de fleur de pêcher, & même d'un rouge pourpre, qui eſt fort remarquable pour ſa beauté, il faut qu'il doive ſon origine à une formation toute particuliere de ſa terre. *

Ainſi dans les transformations qui s'operent d'elles mêmes, il ſe joint toujours des ſubſtances étrangeres, ſçavoir l'air & le feu. Il paroît que c'eſt ſouvent l'air qui s'y joint ſeul, comme cela arrive lorſque la Pyrite ſe vitriolise d'elle-même ; ſouvent c'eſt le feu tout ſeul, comme dans la vitriolisation de la calamine ; ſouvent ces deux ſubſtances concourent à la fois, comme cela arrive lorſqu'on fait du vitriol avec des Pyrites cuivreuſes ; car alors on commence par leur faire éprouver l'action du feu, & enſuite on les laiſſe expoſées à l'air. On peut encore dire que l'air & le feu agiſſent enſemble ; mais il ne faut pas toujours imaginer que ce feu ſoit ſenſible comme celui du charbon ou de la flamme : cependant l'air ne laiſſe pas que d'exciter dans les mines alumineuſes une flamme & un embraſement ſi fort que l'on ne peut plus l'éteindre à l'aide de l'eau ; d'où l'on voit que le feu trouve dans l'air la matiere la plus indiſpenſablement néceſſaire pour s'entretenir & s'alimenter. De plus, l'air & le feu non-ſeulement agiſſent comme inſtrumens dans cette opération, mais encore ils y entrent matériellement ; & ſi on veut leur donner le nom d'inſtrument, il faut, pour éviter toute erreur, dire que ce ſont des inſtrumens qui reſtent (*immanentia*), & non des inſtrumens paſſagers, (*tranſeuntia*).

On voit ſur-tout l'efficacité de l'air, & la maniere dont il pénétre dans les végétaux & dans les animaux qui lui doivent leur origine, & qui ſont ſoumis à ſon empire ; il eſt ſi ſubtil qu'il paſſe facilement au travers de leur tiſſu, quelque délié qu'il ſoit. Les minéraux & ſur-tout les corps ſulfureux

* Aujourd'hui les Chymiſtes n'admettent que trois eſpéces de vitriols auxquels on puiſſe donner proprement ce nom, parce qu'il n'y a que trois ſubſtances métalliques qui ſe combinent avec l'acide vitriolique pour conſtituer du vitriol, ſçavoir le fer, le cuivre & le zinc. A l'égard de l'alun, c'eſt un ſel formé par la combinaiſon de l'acide vitriolique, & d'une terre dont la nature n'eſt point encore parfaitement connue. Ainſi il n'y a point de vitriol de cobalt ou de biſmuth.

& bitumineux ne peuvent résister à l'action de cet agent ; c'est sur eux principalement qu'il opere des transformations & des séparations, comme on peut le voir clairement par le vitriol & l'alun. L'air agit plus fortement sur les minéraux dans les fonds de la terre qu'à sa surface, parce que non-seulement il est chargé de plus de particules salines, mais encore parce qu'il n'est point si divisé, ou atténué par le mouvement que le vent excite dans l'atmosphere, ni par le soleil ; par conséquent il a le tems d'agir dans les fentes des montagnes, & de décomposer des corps sur lesquels il n'agit point à la surface de la terre, & qui même y prennent plus de dureté & de solidité. Non-seulement l'air pénetre & s'ouvre des routes dans les corps, mais encore il y séjourne, il y agit par les particules grasses, salines & terreuses, & par les particules aqueuses auxquelles il sert de véhicule, qu'il transporte & qu'il combine dans les corps. On n'aura point de peine à se convaincre qu'il y a dans l'air une partie terreuse, grasse & saline, si l'on considere les météores, & sur-tout le tonnerre & les éclairs ; si l'on fait attention à ce qui arrive à la potasse lorsqu'elle est exposée à l'air ; si l'on réfléchit à la maniere dont il ronge & détruit le fer & le cuivre, &c. Je ferai seulement observer que dans la vitriolisation de la Pyrite, il ne faut pas croire que tout l'acide vienne de l'air : il y contribue sans doute ; mais cet acide est déja très-abondamment contenu dans le soufre qui entre dans la composition de la Pyrite, & lorsque la Pyrite a été privée de son soufre, elle n'est plus en état de fournir du vitriol.

Le feu, qui ne consiste que dans un mouvement très-rapide des parties grasses & inflammables, mouvement qui produit la chaleur, étant entré dans la combinaison des nouvelles substances qui n'existoient pas auparavant, ou du moins qui n'étoient pas encore dans cet état de combinaison, produit cet effet soit en dégageant des substances qui sont propres à cette combinaison, soit par la flamme du bois ou du charbon qui les frappent à l'extérieur. Nous avons un exemple de ce dernier phénomene dans les corps, tels que le régule d'antimoine, qui après avoir été calcinés, deviennent plus pesans qu'ils n'étoient auparavant, ce qui n'arriveroit point s'il n'y avoit une augmentation dans la quantité & dans le poids ; & nous voyons un exemple du premier phénomene dans les transformations de tous les corps qui contiennent quelque substance inflammable qui étant réveillée par le feu extérieur, agit alors sur ses propres entrailles.

Dans toutes ces décompositions, il se fait presque toujours des transformations & de nouveaux produits ; mais il est rare qu'il s'opere des séparations. Cependant lorsqu'on analyse un corps par lui-même *per se*, avec le secours de l'air & du feu seulement sans y joindre aucune autre chose, on a lieu de se promettre que l'analyse, sur-tout des substances minérales se fera plutôt, que lorsqu'on y mêle quelque chose d'étranger, ne fût-ce qu'un centieme ou qu'un millieme, parce qu'alors le corps qui produit la séparation, s'attache au corps que l'on veut séparer, ce qui fait de nouveaux produits, & l'on n'en obtient point les parties, (*partus, non partes*). Quand on veut opérer avec exactitude, il faut pouvoir prouver ses analyses par les compositions. Je parle ici des substances minérales ;

& des corps que l'on nomme composés & surcomposés, (*composita & decomposita*), car les substances animales & végétales se décomposent assez facilement & assez sûrement, & se réduisent en terre & en eau; principes auxquels ils doivent leur origine. Les parties des mixtes ne peuvent point se séparer du tout qu'elles formoient, sans souffrir de décomposition, à moins qu'elles ne soient reçues dans un autre corps; cette séparation se fait assez difficilement dans les corps composés. Les parties du corps qu'on analyse sont déja formellement dans ce corps; mais ce qu'on en tire, n'y est que potentiellement. On dit ordinairement que le feu n'est pas propre à faire des analyses, & qu'il ne fait que de nouvelles combinaisons: *Ignem esse destructorem, non analystam*: l'on prétend que l'air est plus propre que lui à séparer & à décomposer les corps; mais lorsqu'il s'agit des surcomposés (*decomposita*), tels que sont la plûpart des minéraux, on pourroit affirmer avec plus de vérité l'inverse de cette proposition: *Ærem esse destructorem, non analystam*, que l'air détruit & n'analyse point. En effet, le feu fait connoître assez bien les parties de la Pyrite, & nous donne séparément son soufre, son arsénic, son cuivre & son fer; au lieu que l'air par la vitriolisation anéantit le soufre, sans parler de la partie métallique qui passe dans la combinaison du vitriol, & qui par conséquent est sous une forme différente de la sienne. Il est vrai que cette regle s'applique communément aux analyses que l'on fait dans la vûe d'obtenir les élémens & les principes des corps; cela peut passer, si par-là on entend la terre & l'eau; mais cette tentative est inutile lorsqu'on opere sur les mines & les pierres. Quant à la prétention de quelques gens, qui disent que ces substances peuvent être entiérement réduites en eau qu'ils regardent comme leur unique élément, c'est une rêverie qui ne mérite point qu'on s'y arrête.

Par conséquent, si nous voulons faire l'analyse de la Pyrite pour en retirer de l'or, on est en droit de demander si l'or s'en sépare, ou s'il y a été formé, c'est-à-dire, si cet or y est formellement, ou s'il n'y est que potentiellement. La vitriolisation spontanée de la Pyrite, n'y démontre point d'or, ou s'il y en a quelques parcelles, il ne paroît pas qu'il soit augmenté par cette opération; car quand même il se seroit fait une précipitation particuliere de certaines parties terreuses, quoique dans cette décomposition les précipitations contiennent assez souvent de l'or & de l'argent, malgré cela, il seroit difficile de démontrer que cet or y existoit déja. En effet, les Pyrites qui donnent de l'or sont ou cuivreuses, ou arsénicales, ou même l'un & l'autre à la fois; ces sortes de Pyrites, ne sont point propres à donner du vitriol; d'ailleurs j'ai souvent fait l'essai des ochres qui s'étoient formées naturellement, ou des terres Pyriteuses, pour voir si elles contenoient de l'or, je n'y ai jamais trouvé la moindre chose; & lorsqu'on rencontre des terres jaunes qui contiennent de l'or, il n'y a rien qui puisse donner lieu de conjecturer que ces terres aient été produites par la Pyrite. Il faudroit donc dire que cela vient du feu. Qu'est-ce qui arrive lorsqu'on l'emploie? Ou on fait passer la Pyrite par le grillage, ou sans la griller, on la prend telle qu'elle est;

on

on la mêle avec du plomb pour la ſcorifier, on paſſe le culot de plomb à la coupelle pour ſéparer le métal précieux de celui qui ne l'eſt point ; par ce moyen on obtient un bouton d'argent qui pourroit venir du plomb quand même il n'y en auroit point dans la Pyrite ; on diſſout ce bouton d'argent dans l'eau-forte pour faire le départ de l'or qu'on prétend y trouver ; on le fait calciner, & alors l'opération eſt finie.

Quoique dans ce travail on ne joigne aucune matiere étrangere à la Pyrite, & quoiqu'elle paroiſſe avoir été traitée toute ſeule, on n'en peut pourtant pas conclure que l'or qu'on obtient, ſi tant eſt qu'on en retire, y exiſtoit déja ; & l'on a tort de croire qu'il ne s'opere qu'une ſimple ſéparation ſans qu'il ſe faſſe de nouveaux produits, parce qu'il ne s'eſt point fait de coctions, de digeſtions, de macérations, ou de maturations : il n'y a donc rien de moins décidé ; car nous n'avons qu'une connoiſſance très-imparfaite de la volatilité du plomb & de la maniere dont il agit ; cela demande à être examiné de plus près qu'on ne fait ordinairement ; en un mot, l'opération de la coupelle ne doit point être regardée comme une ſéparation abſolue. Si l'on ne veut point avoir égard au plomb, qu'on faſſe du moins attention à l'efficacité du ſoufre, & à la vertu ſéminale de l'arſénic, quand ces ſubſtances ſont miſes en action. Cependant toutes ces choſes ſont miſes en jeu dans les travaux qu'on fait ſur la Pyrite, ſoit dans le grillage, ſoit dans la ſcorification avec le plomb ; les terres métalliques après avoir été atténuées, ſont diſpoſées à devenir des matrices, & à recevoir le germe, comme pourroit l'être le champ le mieux cultivé. Mais quand même on accorderoit pour un moment que les parties qui ont été ſéparées de la Pyrite, ne peuvent pas ſe transformer ou s'améliorer les unes les autres, ce qu'on ne peut guéres décider, l'on doit toujours faire attention au feu, & on eſt forcé de convenir que non-ſeulement il eſt propre à ſéparer, mais encore qu'il concourt matériellement à l'opération ; l'on ſera donc toujours dans le cas de demander, ſi ſon action ſe borne ſimplement à fournir le phlogoſtique ou l'être qui métalliſe, ou s'il a une propriété plus relevée.

En écrivant ceci, j'ai ſous les yeux l'expérience ſinguliere de M. Homberg, d'après laquelle ce Chymiſte prétend avec aſſez de raiſon qu'il y a toujours dans l'argent quelques parties aurifiques que le travail amene à l'état d'or parfait. Il dit de prendre un ou deux marcs d'argent, de l'eſſayer par l'eau-forte ſuivant la méthode ordinaire, pour s'aſſurer ſi cet argent ne contient point d'or ; de faire fondre cet argent juſqu'à cent fois conſécutives, & de le tenir chaque fois pendant une heure en fuſion ; il aſſure que ſi on en fait de nouveau le départ, on y trouvera une quantité très-ſenſible d'or qu'on n'y auroit point trouvé auparavant. *Voy. les Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1709 *pag.* 141. Il eſt fâcheux que cet homme d'ailleurs ſi exact & ſi laborieux, n'ait point indiqué le poids de l'or qu'il a tiré ; & qu'il ne nous ait point appris ſi l'on peut réitérer cette opération avec le même ſuccès ſur l'argent qui a déja été employé. Cependant il ne paroît pas que cela ſoit, ou du moins M. Homberg ne ſemble pas le croire, comme on peut le conclure de ſa ſeconde expérience que je

rapporterai aussi dans la suite, & par ce qu'il dit de la premiere : outre cela, tout le monde n'est point en état de faire des expériences aussi couteuses. En attendant, il y a lieu de croire que l'on peut se fier à la parole de M. Homberg, qui a d'ailleurs donné des preuves de son habileté & de sa bonne-foi ; nous conclurons de tout cela, que ce n'est pas sans raison qu'on soupçonne qu'il peut se faire des transformations & de nouveaux produits dans les opérations qu'on fait sur les métaux & sur les minéraux. En effet dans cette expérience, il ne s'agit point d'une mine, mais on opere sur un métal pur & dégagé de toute substance étrangere ; ce n'est point un corps composé, mais un mixte ; & même, suivant quelques-uns, c'est un corps simple ; il n'y a ici ni soufre ni arsénic comme dans la Pyrite ; on n'y joint ni plomb, ni aucune autre substance étrangere.

Mais quelque simple que l'argent paroisse, il ne l'est cependant pas, comme le prouve la seconde expérience de M. Homberg, au point que tout l'argent puisse se changer en or ; il n'y en a que quelques portions qui sont d'un poids & d'une mesure déterminés, & qui s'épuisent, sinon dans la premiere opération, du moins dans la seconde ou la troisieme. Mais quelle est la substance qui est dans l'argent sans être de l'argent ? C'est, suivant les apparences, une terre. Une terre métallique étrangere peut se maintenir assez bien dans l'argent, comme on peut en juger par l'affinité mercurielle des métaux, & comme on peut le voir sur-tout par celle du fer qui ne peut cependant point se soustraire à l'eau-forte ; je veux parler de cette chaux noire si trompeuse, que nous regardons comme une chaux d'or, sans pourtant qu'elle en soit une en effet. Si cette terre propre à devenir de l'or venoit du fer, nous aurions lieu de la soupçonner, sur-tout dans l'argent de la Pyrite, vû que la Pyrite contient toujours du fer. Ou bien, comme on ne peut point décider si cette terre est une substance passive ou active, si elle est le champ qui doit être ensemencé, ou la semence elle-même, si elle est la matiere ou la forme (*forma informans*), si elle est le corps ou l'esprit, si elle est la pâte ou le levain, la matiere qui tient le soufre, &c, ou quelque autre nom qu'on veuille lui donner ; on ne pourra pas non plus déterminer si l'or n'est que potentiellement dans l'argent, ce que l'on ne seroit en droit de dire que d'une pâte ou de la matiere qui doit servir de base à une nouvelle combinaison : joignez à cela qu'on pourroit prétendre qu'il y est contenu formellement & réellement. On dira peut-être que c'est un or *non mûr*, mais cela ne rend point la chose plus claire ; & cela revient à ce que j'ai déja dit, sçavoir, que ce n'est point encore de l'or, mais un être qui est disposé à le devenir, qui peut-être fournit une teinture, ou une matiere qui est voisine, & qui s'y joint extérieurement. Toutes ces questions si dignes de nos réflexions peuvent nous faire connoître la puissance du tems & du feu ; elles nous prouvent qu'au défaut d'un degré de feu aussi violent que celui du fourneau de verrerie, certaines substances ne peuvent être portées au point où elles pourroient parvenir, & où d'autres réussissent quelquefois à les porter : nous attribuons souvent leur succès, dont nous sommes surpris, à des mêlanges & à des secrets particuliers, tandis qu'il ne dépend peut-être que de la patience, du tems, & du degré du feu.

Cela me rappelle l'expérience de Bécher qui a obtenu du fer, en mêlant de l'argille & de l'huile de lin ; & me conduit à parler de la fonte des mines & des métaux, dans laquelle les charbons & la flamme touchent immédiatement ces substances, comme cela se pratique dans toutes les fonderies où l'on traite les mines. Ces deux opérations me fourniront l'occasion d'éclaircir la question de la transformation des substances & des combinaisons qui se font, & d'examiner la maniere dont elles s'operent par le secours des charbons & d'autres substances, soit animales, soit végétales. En écrivant ceci, je suis presque entiérement convaincu de la vérité des réflexions de M. Lémery au sujet de l'expérience de Bécher, & je ne puis m'empêcher d'avoir quelques doutes sur le sentiment de Stahl, sur la restitution du phlogistique & sur son influence matérielle dans les terres métalliques ; cependant je ne crois point devoir me déclarer pour l'un ou l'autre de ces champions, chacun est le maître d'adopter l'opinion qui lui paroîtra la meilleure. M. Geoffroy de l'Académie Royale des Sciences de Paris, proposa à l'occasion de l'expérience de Bécher, la question : *S'il étoit possible de trouver des cendres de plantes sans fer.* Ou bien, ce qui rend cette question plus intelligible : Si les particules de fer que l'aiman fait découvrir dans les cendres des végétaux, étoient réellement contenues dans les plantes, avant que d'avoir été brûlées, ou si elles ne deviennent du fer que par l'ustion & l'incinération.

M. Lémery le jeune est du premier sentiment ; il cherche à en prouver la possibilité en se fondant : 1°, sur ce qu'il se trouve du fer dans toute terre végétale, d'où les plantes tirent leur nourriture : 2°, sur ce que le fer au moyen de l'eau se change en vitriol : 3°, enfin il eût encore pû ajouter à cela que cet effet peut être produit par des eaux qui ne contiennent point un sel vitriolique, ou qui ne sont point minérales, mais qui sont végétales, comme nous le voyons dans la liqueur acide dans laquelle on fait tremper les lames de tôle dont on fait le fer blanc, liqueur qui est faite avec du froment germé, comme j'aurai occasion de le dire dans le Chapitre où je traiterai du vitriol. M. Lémery répond ensuite d'une maniere peu satisfaisante, & se contente de nier les faits & les conclusions que son adversaire en tire ; enfin, il répond aux objections qui lui ont été faites.

M. Geoffroy soutient le second sentiment, & il demande comment il seroit possible que ce suc végétal vitriolique ne se fît point connoître par le goût, puisqu'un seul grain de vitriol mis dans plusieurs pintes d'eau ne laisse pas de percer ; je ne veux point parler d'autres circonstances qui ne décident pas la question. Il y auroit beaucoup de choses à dire en faveur des deux côtés de cette dispute, dans laquelle M. Lémery me semble pourtant avoir l'avantage dans les réponses qu'il fait aux objections de son adversaire ; cependant il ne défend point son sentiment avec toute la force dont il est susceptible : j'ai cherché moi-même la cause de la formation du fer des plantes dans leur incinération, je n'ai pu encore trouver des raisons suffisantes pour me convaincre moi-même, non plus que les autres.

Il n'importe de sçavoir si les particules du fer sont déja réellement ou

non dans les plantes ou dans l'huile de lin : l'autre queſtion eſt plus eſſentielle, il faut donc examiner ſi l'huile de lin & l'argille donnent par l'opération du fer, qui n'étoit auparavant ni dans l'une ni dans l'autre de ces ſubſtances. M. Geoffroy accorde volontiers à M. Lémery qu'il peut ſe faire qu'il y eût déja dans l'argille auſſi bien que dans l'huile de lin, quelque portion de fer que l'on pourroit y découvrir à l'aide de l'aiman ; cependant je doute beaucoup que cela pût arriver avec de l'argille, ou avec une terre glaiſe bien pure ; & M. Lémery ne peut pas non plus diſconvenir que par ce mêlange on n'obtienne plus de fer qu'on n'en tireroit de chacune de ces ſubſtances ſéparément ; mais cela ne ſuffit point pour trancher la diſpute ; car M. Geoffroy dit qu'il manque à l'argille pour ſe changer en fer, quelque choſe qu'on lui donne & qu'on lui incorpore au moyen de l'huile de lin qu'on y ajoute, au lieu que M. Lémery dit, qu'il ſe trouve quelque obſtacle qu'il faut écarter. Le premier prétend que ce n'eſt point encore du fer, mais qu'il faut qu'il le devienne ; le dernier prétend que le fer y eſt déja formellement, & qu'il ne s'agit que d'ôter les matieres étrangeres qui empêchent la forme métallique de paroître, ou même qui l'ont enlevée. Le premier dit que dans l'argille ce qui met obſtacle à la métalliſation & à l'action de l'aiman, eſt un acide qui eſt abſorbé par une matiere graſſe comme feroit un alkali ou un abſorbant. Ce qui ſemble donner beaucoup d'apparence à ce ſentiment, c'eſt que les acides réduiſent ordinairement les métaux en une terre viſqueuſe, joint à ce que les métaux augmentent plutôt qu'ils ne diminuent de poids par la calcination, & par conſéquent ils ne perdent point quelque choſe qu'on ne puiſſe pas remplacer, mais plutôt ils gagnent.

Il ne faut cependant point tant inſiſter ſur le prétendu acide qui ſe trouve dans l'argille, ou la glaiſe ; car ſi le haſard y en a fait trouver, il n'y eſt point en aſſez grande quantité pour empêcher le fer de ſe montrer, puiſqu'il faut beaucoup d'acide pour en réduire une petite quantité dans l'état d'une terre ; outre cela, je ne vois point aſſez d'analogie dans les circonſtances pour qu'on puiſſe regarder une terre métallique faite par art comme ayant la même nature que celle qui ſe trouve dans le ſein de la terre. Mais M. Geoffroy auroit pu faire à cela une réponſe à laquelle il ne paroît point avoir penſé, c'eſt que, ſi cette expérience ne conſiſtoit qu'à enlever l'acide, & ſi la matiere graſſe végétale agiſſoit comme un alkali, ce ne pourroit pas être dans ſon état naturel, mais ſeulement lorſqu'elle auroit été réduite en une vraie cendre, & par conſéquent dans l'état alkalin ; en effet, l'huile ou la graiſſe comme telles, ne peuvent point abſorber un acide, au contraire elles en contiennent une portion conſidérable, & elles l'augmentent, au lieu qu'un ſel alkali peut produire cet effet : & quelles difficultés cela ne préſente-t-il point pour éclaircir le ſentiment de M. Lémery !

Premiérement, il faut beaucoup plus d'alkali pour abſorber de certains acides ; ſuivant lui, il y a beaucoup d'acide dans l'argille ; combien donc l'huile de lin donnera-t-elle de cendre alkaline ? Et même combien obtient-on d'alkali d'une cendre ? En ſecond lieu, pourquoi les terres ne

peuvent-elles point être réduites & métallisées avec de la potasse ou des substances semblables ? Pourquoi lorsqu'on en joint avec de la lune cornée ne se réduit-elle point en argent, & pourquoi s'en perd-il une si grande quantité, & même disparoît-elle totalement quand on cherche à en faire la réduction avec de l'alkali, & quand on y en joint jusqu'à dix parties, au lieu que la poix, la graisse, la résine & d'autres substances semblables, en se servant de manipulations convenables, remettent tout l'argent sous sa forme métallique, quand même on n'en prendroit qu'une quantité & un poids beaucoup moindre que de la potasse, qui ne produit aucun effet ? La moindre portion de poussiere de charbon suffit pour mettre en régule ou en métal l'antimoine diaphorétique & le verre d'antimoine, quoique le premier nâge dans l'alkali ; & quand on empêche le charbon d'y tomber, il demeure dans l'état de terre, ou même il se dissipe plutôt en fumée que de se réduire. Cette idée n'est point venue à M. Geoffroy, cependant quelque probabilité que donne au sentiment de M. Lémery l'augmentation de poids que prennent quelques chaux ou terres métalliques, tant que nous n'aurons point d'autres expériences plus décisives, je crois devoir penser que dans l'expérience de Bécher il se produit du fer, non par le dégagement des matieres qui y mettoient obstacle, non par le développement des particules de fer déja existantes, mais par l'addition & le concours matériel des substances qui manquoient, par la jonction de la graisse métallisante, & par conséquent dans cette expérience il s'opere une formation.

L'on voit par-là que les idées de M. Lémery n'ont rien qui soit propre à renverser les sentimens que j'ai établis sur la métallisation d'une terre d'or dans la Pyrite, non plus que ce que j'ai dit sur la production d'un or qui n'y étoit ni sous la forme d'une terre, ni sous celle d'un métal, ni sur la transformation, ni même sur la transmutation ; & l'on sentira par ce que je dirai par la suite que la digression que je viens de faire, est fondée sur de bonnes raisons, & peut avoir son utilité.

On voit par ce qui précéde, que lorsqu'on ne peut opérer la décomposition ou l'analyse des substances minérales à l'aide de l'air & du feu seuls, on est obligé d'avoir recours à d'autres substances que l'on joint ensemble : on se sert d'incinérations, de digestions, de macérations, de cémentations, d'extinctions, &c ; qui, si elles ne procurent point de richesses à leur inventeur, du moins contribuent à lui faire connoître la vérité, & à jetter du jour sur la physique. Par-là on vient à bout de décomposer les mines & les métaux ; non-seulement on en sépare les parties, mais encore souvent on obtient de nouveaux produits & de nouvelles combinaisons. Pour prouver que les mêlanges fournissent souvent des êtres nouveaux, je rapporterai l'expérience de M. Homberg que j'ai promis de donner, je la tirerai mot pour mot des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année* 1709 ; persuadé que l'on doit ajouter toute croyance à un homme si habile & si digne de considération.

« Prenez un marc d'argent, dissolvez-le dans l'eau-forte ; séparez-en » tout ce qui n'a pas été dissout & qui est resté au fond du vaisseau ; pré-

» cipitez cette diſſolution par le ſel commun, édulcorez le précipité & » ſéchez-le ; ajoûtez à cette chaux d'argent la moitié de ſon poids de ré- » gule de Mars bien rectifié & en poudre ; mêlez bien & diſtillez au feu de » ſable par la cornue ; il en ſortira environ trois onces ou plus de beurre » d'antimoine ; pouſſez le feu juſqu'à la derniere rigueur, l'argent reſtera » au fond de la cornue, mêlé d'une partie de régule ; mettez cet argent » dans un creuſet ouvert au feu de fonte ; laiſſez-le fumer juſqu'à ce qu'il » n'en ſorte plus de fumée, c'eſt-à-dire, juſqu'à ce que tout le régule en » ſoit évaporé ; refondez cet argent encore une fois ou deux dans des » creuſets neufs avec un peu de borax & de ſalpêtre, il ſera plus beau & plus » doux que l'argent de coupelle ; mettez cet argent en grenailles, diſſol- » vez-le dans l'eau-forte, il vous reſtera beaucoup de paillettes noires, » fondez-les, ce ſera de l'or : faites cette opération une ſeconde fois avec » ce même argent & du ſemblable régule, il vous reſtera très-peu de pail- » lettes noires : réitérez cette opération pour la troiſieme fois avec le même » argent, vous n'aurez plus de paillettes noires. Dans la premiere opération, » tous les globules qui ſont fort proches de la perfection de l'or, achevent » de ſe perfectionner, & tombent en paillettes noires : dans la ſeconde, il » s'en acheve encore quelques-uns ; & dans la troiſieme il ne s'en trouve » plus, ayant été épuiſés par les premieres opérations. On ne pourra pas » dire ici que le régule de Mars ait produit ces paillettes noires, car il s'en » ſeroit trouvé une auſſi grande quantité dans la ſeconde & la troiſieme » opération, qu'il en eſt reſté dans la premiere ; cependant il n'y en a que » très-peu dans la ſeconde, & il n'y en a point du tout dans la troiſieme. » Ajoutez, que l'on trouve très-ſouvent de l'or dans les mines, qui eſt plus » pâle que l'or fin ne doit être, ſans qu'on en puiſſe ſéparer aucune partie » d'argent, & qui par quelques fontes acheve de ſe perfectionner ; & pour » lors il paroît de la couleur qu'il doit avoir. L'on trouve donc dans l'ar- » gent une matiere blanchâtre, qui par le feu acheve de prendre la vraie » couleur d'or. Ce ſont ces deux matieres qui ſont le métal moyen entre » l'or & l'argent, mais qui ne demeurent pas long-tems dans cet état, cha- » que fonte les approchant de plus en plus de la perfection de l'or. »

Lorſque je trouvai cette expérience je reſſentis une double joie ; premié- rement, parce qu'elle appuyoit mon ſentiment, & qu'elle fournit matiere aux réflexions de ceux qui croient qu'on n'opere que des ſéparations, & qui ne peuvent ſe perſuader qu'on produiſe des *intus-ſuſceptions*, c'eſt-à-dire, qu'on faſſe entrer dans les corps des ſubſtances qui n'y étoient pas aupa- ravant ; en ſecond lieu, je fus charmé de voir qu'en décrivant cette opé- ration, l'Auteur n'avoit omis aucune circonſtance, en ſorte qu'on peut très-aiſément répéter ſon procédé ; & ſi quelqu'un prétendoit que c'eſt plutôt le régule que l'argent qui contribue à la production de l'or, il trou- vera tous ſes doutes levés à cet egard. Car comme il peut y avoir dans l'argent, (je ne dis pourtant pas toujours) quelque choſe de caché qui puiſſe en être tiré au moyen de certains mêlanges ; on peut conjecturer que la même choſe peut avoir lieu dans les mines, qu'on peut mêlanger de trois manieres. Pour ne pas perdre de vûe la Pyrite dont il s'agit ici,

on n'a qu'à y joindre ſoit d'autres mines, ſoit des métaux, ſoit des terres non métalliques, ou bien on n'a qu'à la joindre avec du ſoufre, ou avec de l'arſénic, ou avec l'un & l'autre à la fois, après les avoir préparés convenablement : je ne parle point ici des mêlanges faits avec les ſels ou avec des liqueurs corroſives, parce qu'ils nous écarteroient de l'objet des travaux ſur les métaux & les minéraux, qui ſont les ſeuls dont nous nous propoſons de parler dans cet Ouvrage.

Quant aux mêlanges de la premiere eſpece, les mines ne peuvent guères porter de ſecours à d'autres mines, qu'après que l'une d'elles a été préparée de maniere à pouvoir recevoir ou concevoir l'autre ; ou à moins que le ſoufre & l'arſénic, qui ſont les ſubſtances minéraliſantes, ne s'y trouvent dans des proportions inégales, & ne ſoient d'une nature différente. En effet, non-ſeulement ces ſubſtances volatiles agiſſent les unes ſur les autres, mais encore l'eſprit ſemi-métallique, l'être mercuriel ou l'arſénic, par la propriété qu'il a de réſiſter plus long-tems au feu, a le tems d'attendre que le ſoufre ſoit chaſſé de l'autre mine, & alors il peut agir ſur ſa terre miſe à nud & affamée, pourvû que faute d'une application convenable du feu on ne vienne point à gâter la beſogne ; ou ſi dans l'une des mines il ſe trouve un métal d'une bonne nature, qui puiſſe entrer en action & en réaction avec la terre appropriée, le ſoufre & l'arſénic pourront ſe diſſiper tous les deux.

A l'égard des métaux, l'expérience m'a fait connoître qu'ils s'améliorent lorſqu'on les mêle avec des Pyrites ; & cette amélioration s'opere encore mieux lorſqu'ils ſont dans l'état métallique que dans l'état d'une terre ; il ne s'agit que de rencontrer les métaux qui ſont les plus propres à ſe combiner avec la ſubſtance qu'on y joint.

En troiſieme lieu, les terres ont plus d'efficacité qu'on ne s'imagine, malgré le préjugé qui ne les fait regarder que comme des ſubſtances mortes, & qui fait qu'on croit ne devoir employer que des ſubſtances volatiles, corroſives, brûlantes, que l'on regarde comme ſeules vivantes & comme propres à donner de la vie ; quoique ſouvent on ne puiſſe point rendre compte de leur maniere d'agir, & qu'on ne puiſſe pas diſtinguer l'agent du patient, comme dans les productions qui ſe font par le concours de corps de deux eſpeces, les terres ne laiſſent pas que d'être diſpoſées à recevoir, elles contribuent paſſivement à la formation qu'on ſe propoſe, de quelque façon que cela s'opere. Je connois des terres qui ne contiennent ni or, ni argent, ni aucun autre métal, & qui jointes avec la Pyrite donnent plus d'argent qu'on n'en obtiendroit de la Pyrite ſeule. Il faut donc ſe défaire d'un préjugé faux & nuiſible, ſi l'on ne veut obſcurcir des vérités qui ſont propres non-ſeulement à donner des lumieres, mais encore à procurer des avantages réels. En effet, ne voyons-nous pas que des terres que nous regardons comme mortes, parce qu'elles ne produiſent aucune ſenſation marquée, acquierent la plus grande efficacité ? Nous en avons un exemple frappant, ſur-tout dans la préparation d'un certain phoſphore. Les ſels ne ſont-ils pas des produits des terres ? Cependant ils ne ſe montrent pas dans tous les travaux ſous leur forme ſa-

line, & ils ne nous donnent pas toujours le tems de les confidérer dans leur état de féparation ; mais dès l'inftant qu'ils font formés, ils paffent dans le corps qu'on leur a joint, & en font enveloppés. On fçait que les fels fe remettent dans l'état de terre. M. Rofinus, de Munden, m'a donné un fel blanc en cryftaux, fort femblable à du fel de Glauber ou d'Epfom, qu'il avoit tiré d'une pierre fans aucune addition. L'habileté de M. Rofinus & les preuves qu'il a données de fes connoiffances dans le regne minéral, par fon Traité *De Stellâ marinâ*, ne permettent point de douter de la vérité du fait. De plus, on voit que des fubftances minérales, telles que la mine de bifmuth, le cobalt & fur-tout l'ardoife alumineufe, quoique les fens n'y découvrent aucune matiere faline, produifent des fels par le feul contact de l'air. Enfin, le foufre & l'arfénic qui fortent tous deux de la Pyrite, peuvent agir tant fur la terre de la Pyrite, que fur d'autres terres convenables & appropriées. Cependant l'arfénic eft plus propre à produire cet effet que le foufre, parce que l'arfénic contient plus de terre métallique que le foufre, quoique ce dernier renferme auffi quelque chofe de métallique & de cuivreux ; mais il s'agit ici plutôt des terres qui font de l'or que de celles qui le deviennent.

Par l'explication qui précede on voit que nous pouvons confidérer l'or tiré de la Pyrite fous trois points de vûe différens : 1°, celui qu'on obtient par les effais ordinaires, c'eft-à-dire, par le plomb & par le départ ; 2°, celui qu'on ne peut point tirer de cette maniere, mais que l'on obtient par des mêlanges & des combinaifons ; 3°, celui qu'on obtient de plus que par l'effai ordinaire. Quant au premier point, je n'examinerai pas fi l'or y exifte, ou s'il s'y forme ; je demanderai fimplement pourquoi les coupelles qui ont fervi, & qui par conféquent font chargées de verre de plomb, quand on les fait fondre, donnent plus d'argent qu'il n'y en avoit dans le culot de plomb ? A-t-on jamais effayé le plomb dont on s'eft fervi dans cette opération, pour voir s'il contenoit de l'or ? Ne doit-on pas regarder le plomb comme quelque chofe de plus qu'un favon, & la coupelle comme quelque chofe de plus qu'une leffive, puifque le plomb pénetre fi fortement les métaux parfaits, que la moindre portion des métaux imparfaits ne peut pas lui échapper, mais eft obligée de difparoître ? Quelle action & quelle réaction ne doit-il pas s'opérer dans le grillage & dans la fcorification entre les parties de la Pyrite ? C'eft ce que devroient obferver ceux qui parlent continuellement de l'augmentation ou de l'accrétion de parties précieufes dans les mines, puifque par la décompofition & par la féparation des principes, ces parties font tirées de l'état de repos où elles étoient dans le fein de la terre, & font mifes dans l'action la plus violente : joignez à cela les particules ignées qui pour lors les pénetrent.

On a raifon d'appuyer fur cette queftion, lorfqu'on tire de l'or d'une Pyrite dont on n'en a pas pu obtenir par les effais ordinaires, ou lorfqu'on en obtient une plus grande quantité, comme je l'ai trouvé par mes propres expériences ; mais je croirois faire un crime que de découvrir ces fecrets à des pareffeux qui s'en prévaudroient, ou à ceux qui n'étant occupés que de la recherche de monts d'or, dédaigneroient ce que je

pourrois leur dire : en effet, quoiqu'il ne fallût pas compter trouver par-là de grandes richesses, cela pourroit du moins contribuer à faire connoître ce qui est possible dans la Nature, & empêcher d'errer dans les ténebres. J'en ai dit assez lorsque j'ai avancé que l'on peut aider la Nature au moyen des mêlanges : ceux qui voudront en sçavoir davantage, n'auront qu'à travailler & à bruler du charbon.

L'or que l'on tire de la Pyrite par la méthode ordinaire, n'y est jamais formellement ; de même qu'aucun métal n'est formellement dans aucune mine, comme telle, & on ne peut pas dire qu'il y existe ; on ne peut donc dire que l'or & l'argent y sont formellement que lorsqu'ils ont leur forme métallique, ou lorsqu'ils y sont sous la forme d'or & d'argent vierges, suivant la façon ordinaire de s'exprimer : ainsi le métal dans la mine ne doit être regardé que comme une terre qui est pénétrée & absorbée, soit par le soufre, soit par l'arsénic, soit par l'un & l'autre à la fois ; ou bien il se montre à nos yeux sous la forme d'une terre ou d'une pierre, sans qu'on y remarque sensiblement ni soufre, ni arsénic. On demandera si cette terre ou si cette chaux d'or & d'argent est un vrai métal, ou pour parler plus clairement, si cette terre a déja au-dedans d'elle-même tout ce qui est nécessaire pour prendre la forme métallique, ou s'il faut lui joindre ou lui ôter quelque chose pour cela. Nous avons examiné cette question plus haut en parlant de l'expérience de Bécher & de celle de M. Homberg ; c'est comme si on faisoit la même question au sujet d'un métal réduit en terre par art : je m'en tiens à la conjecture de M. Geoffroy contre M. Lemery, & je crois qu'une terre métallique a besoin pour sa métallisation de quelque chose, c'est-à-dire, qu'elle demande à être incorporée avec une substance grasse & inflammable.

Mais que dira-t-on de la terre d'or que l'on tire de la Pyrite ou de quelque autre mine, à l'aide de certaines additions & mêlanges ? Elle n'y est pas formellement, & elle n'existe point dans la combinaison des principes, il faut que ce soit l'opération qui la dispose à devenir une terre d'or ; cependant il y a déja dans la mine ou dans le métal quelque chose, qui semblable à de la farine n'a besoin que d'un levain ou d'une coction convenables, & cette chose est une terre. On peut conjecturer que cette terre est dans l'argent de la Pyrite, sur-tout si l'on fait attention à l'expérience de M. Homberg qui a été rapportée ci-dessus ; cependant la chose paroît encore douteuse, vu qu'on peut faire au sujet de l'argent qu'on tire de la Pyrite, la même question qu'on fait au sujet de l'or ; joignez à cela que c'est lorsqu'on obtient le plus d'argent que l'on trouve le moins d'or, & même que les mines d'argent les plus riches, telles que les mines d'argent rouges & vitreuses, du moins dans nos pays, ne donnent pas la moindre parcelle d'or ; cependant si l'argent produisoit l'or, ou contenoit la matiere prochaine de la terre de l'or, le contraire devroit arriver. Si quelqu'un m'objectoit l'exemple d'un morceau de mine d'argent vitreuse où l'or seroit environné de la mine, il ne s'ensuivroit point de-là que cette mine seroit le champ où cet or seroit crû, puisque, comme je l'ai déja fait ob-

ferver plus d'une fois, des fubftances peuvent fe trouver enfemble & être confondues, fans que pour cela l'une foit la caufe de l'autre.

D'où faudra-t-il donc déduire l'origine de la terre de l'or ? Outre la petite portion d'argent, nous trouvons d'abord dans la Pyrite du fer, enfuite du cuivre, du foufre, de l'arfénic, & enfin une terre non métallique, comme je crois l'avoir prouvé fuffifamment dans les Chapitres qui précedent. Dirons-nous que c'eft au fer qu'eft dûe cette terre ? Il n'y a pas lieu de le croire, vu que les Pyrites purement ferrugineufes, c'eft-à-dire celles qui outre un léger veftige d'argent ne contiennent que du fer & point du tout de cuivre, & qui ne contiennent que du foufre pur fans le moindre veftige d'arfénic, ne donnent pas la moindre portion d'or par elles-mêmes, lorfqu'on les traite par la méthode ordinaire ; & même tous les mêlanges & les combinaifons ne peuvent les améliorer. Attribuera-t-on cette terre d'or au cuivre ? Il n'y a pas lieu de le préfumer ; car quoique les Pyrites qu'on nomme *auriferes*, foient communément cuivreufes, & quoique ce métal dans d'autres circonftances puiffe mériter qu'on y faffe attention, cependant la quantité d'or n'augmente point en raifon de la quantité de cuivre, comme on feroit en droit de s'y attendre ; & même les Pyrites les plus riches en cuivre, & que pour cette raifon on nomme *mines de cuivre*, font, fuivant mes expériences, celles qui font le plus éloignées de contenir de l'or.

Si on attribue l'or à la terre crue & non métallique de la Pyrite, dont on ne peut nier l'exiftence, je dirai que fa nature ne nous eft pas affez connue ; car à l'exception de ce que j'en ai dit négativement, & de fa propriété vitrefcible, je ne crois pas qu'on connoiffe aucune de fes propriétés. Je ne fçache perfonne qui l'ait examinée. On n'avoit même pas encore parlé de fon exiftence, & vraifemblablement on aura beaucoup de peine à la connoître plus parfaitement, parce que quand elle eft dans un état de féparation, il eft très-difficile de la rétablir fans une nouvelle combinaifon. Comme l'or, quand il eft fous la forme d'une terre, peut être renfermé dans des terres, & comme vraifemblablement les métaux en général ne tirent les terres qui leur fervent de bafe, que des terres crues, & n'obtiennent leur forme que par la qualité des fubftances qui viennent s'y joindre, & par l'action & la réaction de ces fubftances, fuivant les propriétés des lieux & des minieres ou matrices dans lefquelles elles fe trouvent ; & comme les terres d'or fe rencontrent communément dans le quartz ou dans le fable, & par conféquent dans les terres vitrifiables ; cette terre pourroit bien être le champ convenable & approprié pour la conception & la génération dont il s'agit ici. Dira-t-on que le foufre entre pour quelque chofe dans ces effets ? Il n'eft pas douteux qu'il ne renferme une grande vertu, foit lorfqu'il eft entier, foit lorfqu'il eft divifé dans les parties dans lefquelles il peut être réduit par les travaux de l'Art ; il mérite d'être examiné avec la plus grande attention, eu égard à fa partie métallique, laquelle, fuivant Poppius, eft du cuivre qui s'eft élevé & volatilifé avec lui. Mais d'abord, le foufre doit être regardé

non comme propre à agir, mais comme propre à devenir ; non comme propre à concevoir, mais comme propre à féconder ; c'est ce qui fait que quelques personnes prétendent que le soufre met de l'or dans l'argent. De plus, je sçais par expérience, que le soufre est plus propre à produire de l'argent, quand il est joint dans de justes proportions aux métaux blancs & aux demi-métaux.

Il nous reste encore à parler de l'arsénic qui est dans la Pyrite : nous allons examiner cette substance que l'on dédaigne communément, & qui est connue parmi nous sous le nom de *mispikkel*. La Pyrite arsénicale peut produire quelque chose, sur-tout lorsqu'il s'y joint du cuivre; elle contient une terre mercurielle, une terre vierge qui est très-analogue à l'or. Pour peu qu'on ait travaillé sur le mercure, on comprendra ce que je veux dire, vu qu'il n'y a rien qui approche plus de sa nature & de ses propriétés que l'arsénic. Seroit-ce donc par un pur effet du hasard que dans la mine de Goldesthal l'or natif ne se trouve jamais dans la Pyrite jaune, mais toujours dans la Pyrite blanche, sur laquelle il est attaché & comme collé immédiatement ? De plus, il se trouve toujours sur les ardoises & sur du quartz ; phénomenes qui méritent bien d'être remarqués.

A l'égard de cette terre d'or qui se tire par la fusion, soit de la Pyrite, soit d'une autre mine, soit d'un métal sous la forme d'un or formel, & qui peut tirer son origine de quelque Pyrite, il faut bien observer qu'elle doit avoir son poids & sa mesure ; & que si, par exemple, elle appartenoit soit à l'argent, soit au cuivre, soit à l'arsénic, tout l'argent, tout le cuivre ou tout l'arsénic ne seroient point changés en terre d'or, mais il n'y auroit qu'une quantité déterminée de la partie qui seroit appropriée pour cela. Je tirerai de-là une conclusion qui rassemblera tout ce que j'ai dit jusqu'ici, & qu'il faut bien retenir : Si cette terre est déja une terre d'or appropriée, à qui comme à de l'or changé en terre par l'art il ne manque que la graisse pour devenir un métal, il faut qu'on puisse l'obtenir par les essais ordinaires ; si l'on obtient quelque chose de cette maniere, tout le reste doit également se montrer sans qu'il soit besoin de recourir à une nouvelle opération, & on ne peut pas se flatter de trouver la portion d'or que l'on n'en aura point dégagée par la premiere analyse ou séparation. Si cette terre n'est pas encore une vraie terre d'or, & s'il faut qu'elle le devienne par les opérations, on ne sera pas en droit de dire que la Pyrite contient l'or, mais il faudra dire qu'il y a été formé par la combinaison, par la conception, par le concours & par la transformation. Enfin, s'il falloit employer plus de deux especes de Pyrites, & même des substances tout-à-fait étrangeres, pour produire une pareille terre d'or, ce ne seroit point une séparation qui se seroit faite, ce seroit une introduction, une production, &c.

Il ne faut pas être surpris si je me suis si fort étendu sur cette question ; elle tient à une autre non moins importante ; sçavoir, si l'Art peut aider la Nature ; & elle mérite d'être examinée non-seulement en vûe de découvrir la vérité, mais encore en vûe des avantages qu'on peut en retirer. Si on voyoit qu'il est impossible d'enrichir des mines, d'enno-

blir ou d'améliorer des métaux, le fruit qu'on en retireroit feroit de s'épargner des peines dont on prévoiroit l'inutilité. D'un autre côté, si l'on reconnoît qu'il peut y avoir des moyens d'amélioration, on se consolera des peines qu'on se sera données, & on sera encouragé à faire de nouvelles recherches.

CHAPITRE XIII.

Des Parties élémentaires ou des Principes de la Pyrite.

Nous avons traité jusqu'ici des parties mêlées & composées de la Pyrite, qui sont ; 1°, sa terre ferrugineuse ; 2°, sa terre cuivreuse ; 3°, une terre crue & non métallique qui enveloppe constamment les deux autres ; 4°, le soufre ; 5°, l'arsénic ainsi que l'orpiment & l'arsénic rouge qui en sont formés ; 6°, l'argent qui est dans la Pyrite ; 7°, l'or qu'on en retire. Toutes ces choses se trouvent dans la Pyrite, mais elles n'y sont point également essentielles. En effet, il y en a parmi elles qui lui sont si nécessaires, qu'à leur défaut la Pyrite ne pourroit exister ; &, pour me servir du langage de la Métaphysique, elles en sont les parties constitutives, intégrantes & essentielles, au lieu que les autres sont des parties purement accidentelles qui peuvent ne s'y point trouver, sans que pour cela le tout soit détruit. Les parties essentielles de la Pyrite sont une terre ferrugineuse, & une substance volatile qui est le soufre ou l'arsénic ; car sans la terre ferrugineuse & l'une ou l'autre de ces substances, la Pyrite ne peut point exister, ni être conçue. Les autres parties, telles que le cuivre, l'or & l'argent, ne doivent être regardées que comme purement accidentelles, vu que souvent la Pyrite se trouve sans la moindre portion de ces substances. Cependant, comme d'un côté le cuivre vient souvent se joindre à la Pyrite en assez grande abondance, pour égaler & même pour surpasser la quantité de la terre ferrugineuse, il ne faut pas le confondre avec les autres substances que nous avons dit s'y trouver quelquefois. Mais comme d'un autre côté il arrive aussi que le cuivre ne s'y trouve point, on ne peut le regarder que comme une partie constitutive secondaire de la Pyrite ; par-là on évitera toute équivoque & toute dispute de mots, & on se formera une idée nette d'une chose qui est sujette à varier. Ce que j'ai dit depuis le Chapitre VI jusqu'au Chapitre XII, semble suffire pour donner une idée des principes & des propriétés de la Pyrite : il est pourtant à propos d'en dire encore quelque chose, & de prévenir les disputes que pourroit faire naître le vitriol dont il sera question dans le Chapitre suivant. Il est certain que le vitriol est une substance singuliere qui doit sa naissance à la Pyrite ; mais comme il n'est point un de ses principes, & comme il en est un nouveau produit, il ne s'agit point ici de ce sel, puisque nous ne nous sommes proposés de parler que des parties élémentaires des substances qui entrent dans la composition de

la Pyrite. En un mot, il s'agit d'examiner l'origine & les parties dont font composés le fer, le cuivre, la terre crue, le soufre, l'arsénic, l'or & l'argent qui font dans la Pyrite.

Ceux qui se repaissent de spéculations, & qui ne cessent de parler d'élémens & de parties primitives, auroient peut-être débuté par-là, avant que de considérer ce minéral suivant sa figure, ses proportions, ses effets, sa combinaison, sa décomposition, ses récompositions & les produits qui en résultent : ces sortes de gens veulent raisonner des parties invisibles, telles que sont les élémens, sans s'embarrasser d'examiner d'abord celles qui sont visibles ; ils prétendent connoître le germe avant que d'avoir connu le fruit ou la plante. Je conviens que dans les examens que l'on fait, & dans les définitions que l'on donne ensuite d'un corps de la Nature, il ne faut point s'arrêter uniquement à des expériences, qu'il faut aussi donner carriere à ses réflexions, & remonter aussi loin qu'on le peut raisonnablement, mais il est impossible de parvenir jusqu'au principe des choses, & d'en tirer les fondemens d'un systême. Un seul principe fondé sur l'expérience, & même une seule expérience vraie, quoique purement méchanique, est préférable à toutes les vaines spéculations & aux subtilités métaphysiques. La route la plus naturelle est toujours de conduire le Lecteur de ce qui est plus proche de lui à ce qui en est plus éloigné, des parties composées aux parties plus simples, & de lui faire parcourir le même chemin que l'on a suivi dans ses opérations.

Si l'on veut se former l'idée la plus générale des parties que l'on tire de la Pyrite, on trouvera ou qu'elles étoient déja dans la mixtion de la Pyrite ; & par conséquent qu'elles ont été réellement décomposées, ou qu'elles se sont formées de nouveau pendant la décomposition ou la destruction de ces parties ; & par conséquent qu'elles n'étoient point dans la Pyrite, mais qu'elles y ont été produites. Les parties qui étoient déja dans la Pyrite, sont une terre ferrugineuse, une terre cuivreuse, une terre crue, le soufre, l'arsénic, l'or & l'argent, que nous avons déja divisées en parties essentielles & en parties accidentelles. Lorsqu'on y fait attention, on ne peut guères placer que le vitriol parmi les parties ou substances qui ont été générées & produites de nouveau : c'est une substance si importante & d'un usage si étendu, qu'il y auroit plus de choses à en dire que de toutes les parties essentielles de la Pyrite. On auroit peut-être encore des raisons pour placer l'arsénic jaune ou l'orpiment dans cette seconde classe, puisque l'arsénic & le soufre dont il est composé, sont déja essentiellement & corporellement dans la Pyrite, quoique dans un état de séparation, & non dans un état de combinaison ; mais on ne pourroit pas en donner une preuve aussi convaincante que celle qu'on donne pour le vitriol : quant à l'or & même à l'argent qui se tirent de la Pyrite, on pourroit demander s'ils y étoient déja formellement & corporellement, quoique dans un état de dispersion ; ce qui pourroit être nié, ou du moins ce qui seroit sujet à bien des doutes, vu que suivant ce qui a été dit dans le Chapitre précédent, on se tire plus aisément d'affaire en les regardant comme des substances générées de nou-

veau & produites dans l'opération, sur-tout par les mêlanges que l'on a faits.

Ainsi, si nous nous bornons aux parties essentielles de la Pyrite qui sont le fer, le soufre, l'arsénic & le cuivre, nous verrons que la Pyrite n'est point un mixte, (*mixtum*) c'est-à-dire, un corps formé par l'union de parties simples ; ce n'est pas même un composé, (*compositum*) c'est-à-dire, un corps formé par l'union des mixtes ; mais que c'est un surcomposé, (*decompositum*) c'est-à-dire, un corps formé par la combinaison des composés. On voit par-là qu'il ne s'agit point ici d'examiner les principes ou élémens de la Pyrite, mais ceux des parties qui la composent. Je ne puis me résoudre à entamer une matiere aussi étendue que seroit l'examen détaillé des élémens du fer, de ceux du soufre, &c. d'autant plus que je ne me suis point proposé d'examiner ces parties comme telles, mais seulement en tant qu'elles entrent dans la combinaison de la Pyrite, & je prouverai qu'il faut même sans nous écarter, n'examiner ici que les élémens de la Pyrite, comme d'un corps décomposé. Sans cela on seroit obligé de faire des Traités différens sur le soufre, sur l'arsénic, sur le fer, sur le cuivre, ce qui demanderoit des travaux immenses.

Quoique la Pyrite doive être regardée comme un corps surcomposé, (*decompositum*) on peut encore demander si les corps composés, tels que le soufre & le fer, existoient déja réellement & formellement lorsque la Nature s'est mise à former la Pyrite, ou si ces corps ne sont devenus ce qu'ils sont que durant la formation ou la génération de ce minéral ; ou, pour m'expliquer plus clairement, si la formation de la Pyrite est une composition dans laquelle des corps préexistans se sont réunis, ou une mixtion par laquelle ces corps ont commencé à se produire. En effet, il ne faut pas s'imaginer que la Nature en formant ses individus opere de la même maniere qu'un Architecte qui est obligé de commencer par préparer ses matériaux, & se procurer de la chaux, du bois, de la pierre & de l'eau, lorsqu'il veut élever un édifice ; ni qu'elle ait, par exemple, commencé par préparer la terre ferrugineuse & le soufre, & n'ait eu ensuite besoin que de rassembler les matériaux qu'elle avoit déja préparés lorsqu'elle a voulu former une mine ou une Pyrite : quoiqu'elle soit forcée de se régler sur les propriétés des matieres, & de consulter leur forme, leur proximité & leur éloignement, leurs proportions, leur nombre & les circonstances, la Nature durant la composition produit des mixtes, ou pendant la surcomposition elle fait des composés, & durant la formation elle produit des substances qui n'existoient point auparavant ; & ce qui est singulier, par la destruction qui ne s'opere point sans de nouvelles productions, elle nous présente de nouvelles matieres que nous ne voyions point avant cela. On m'objectera peut-être ici les expériences par lesquelles l'Art parvient à faire des mines avec des mixtes & des composés ; par exemple, avec un métal & du soufre ; mais on ne peut rien conclure des opérations de l'Art pour celles de la Nature, quoiqu'il en résulte une probabilité que la Nature puisse agir de la même maniere que l'Art. D'ailleurs l'Art est très-borné lorsqu'il s'agit d'imiter la formation des mines ;

& je regarderois comme fort habile, un homme qui avec du fer & du soufre viendroit à bout de faire une vraie Pyrite martiale, ou qui avec du fer & de l'arsénic feroit une Pyrite arsénicale. Pour procéder avec sûreté, & ne voulant point m'en rapporter aux recettes dont beaucoup de livres sont remplis, j'ai fait un grand nombre d'expériences sur la minéralisation des métaux : je vais les mettre sous les yeux des Lecteurs.

Une vraie mine est composée d'une terre métallique, de soufre & d'arsénic : ces deux substances volatiles s'y trouvent ou seules, ou toutes les deux à la fois, & souvent il s'y joint une terre crue & non métallique, comme nous l'avons vu ci-devant. Pour éviter toute erreur, je ne crois pas pouvoir répéter trop souvent que par *terre crue* je n'entends pas une substance pierreuse ou une roche, à laquelle la mine est attachée, & que l'on n'en distingue quelquefois qu'avec peine, tandis que d'autres fois on la reconnoît sur le champ ; mais j'entends par-là une terre qui est combinée avec le métal minéralisé, & qui entre dans la combinaison de la mine. Je ne prends pas non plus le mot de mine, (*minera*) dans un sens trop étendu; & je n'entends point par-là toutes les pierres qui ne contiennent ni métal, ni soufre, ni arsénic, quoiqu'il soit rare d'en trouver qui n'en aient aucuns vestiges. Je ne comprends même point sous le nom de *mines* tout ce que les ouvriers des mines & des fonderies entendent par cette dénomination, quand, par exemple, ils donnent le nom de mines à des terres brunes ou jaunes qui contiennent de l'argent ; mais j'entends par-là, les corps dans lesquels le métal est visiblement & sensiblement minéralisé. Ou bien je dis qu'une mine est un métal pénétré par le soufre ou par l'arsénic : telles sont la Pyrite, la mine de plomb, la mine de cuivre, la mine d'étain crystallisé, les mines d'argent rouges & vitreuses, &c. Lors donc que j'ai voulu tenter de faire des mines avec les métaux &, pour ainsi dire, de les produire, il est bien sûr que je ne pouvois pas prendre pour cela des corps simples, tels que la Nature les emploie pour les produire dans le sein de la terre, puisque l'on ne peut ni voir, ni distinguer, ni toucher ces corps simples, quand ils sont dans un état de division & de séparation ; mais j'ai été obligé de me servir de terres métalliques, ou même de métaux tout formés, aussi bien que de soufre & d'arsénic tout formés, & je les ai combinés ensemble pour mettre ces métaux dans l'état de mine. Ce que les Alchymistes ont dit de leur minéralisation, d'après quoi quelques personnes ont cru qu'il falloit remettre la matiere dans sa premiere forme, est une erreur grossiere fondée sur une équivoque de mots & sur un emblême. J'ai assez bien réussi à imiter quelques mines; je n'ai eu qu'un succès médiocre pour d'autres ; enfin, il y en a où je n'ai point réussi du tout, comme on pourra en juger par les expériences que je vais rapporter.

1°. On peut faire des métaux avec quelques terres communes qui ne sont, ni n'ont été ni mine, ni métal. On fait, par exemple, avec la calamine non-seulement du fer, il est vrai en petite quantité, mais encore une très-grande quantité de zinc *, que l'on obtient non-seulement en lui

* Par les notes qui ont déja été faites au sujet du zinc & de la calamine, on voit que ce

préſentant le corps avec lequel il peut s'incorporer, c'eſt-à-dire, le cuivre qui eſt ſon aiman, (phénomene qui, tout commun qu'il eſt, n'en eſt pas moins merveilleux) mais encore ce demi-métal ſe montre ſimplement par l'addition d'une matiere graſſe qui métalliſe ; il faut ſeulement pour éviter que ce phénix ne ſe réduiſe en cendre, empêcher qu'il ne ſe brûle, & obſerver le tems & les circonſtances.

2°, On peut faire des métaux avec des terres qui ont déja été métalliques : c'eſt ainſi que l'on fait du plomb & de l'étain avec de la chaux de plomb & d'étain ; c'eſt en y joignant une matiere graſſe propre à métalliſer, que l'on nomme *phlogiſtique*, par le moyen de laquelle on opere ce qu'on nomme la *réduction*. On peut encore tirer des métaux de terres qui n'étoient point métal auparavant ; nous en avons une preuve convaincante dans l'or & l'argent qu'on tire par divers procédés des métaux imparfaits & des demi-métaux, & ſur-tout du biſmuth, de l'étain, du régule d'antimoine, du plomb & du mercure.

3°. Il n'eſt pas aiſé de faire des mines avec les terres crues ou non métalliques ordinaires, quoiqu'on eût lieu de le préſumer d'après l'idée de ceux qui prétendent que ces terres ſont les meres des mines, & que le ſoufre & l'arſénic les fécondent à l'aide de la coction. Je l'ai ſouvent tenté vainement avec le ſoufre qui a aſſez d'efficacité ; & j'ai voulu le combiner avec de l'ochre bien purifiée & bien préparée, qui cependant a déja formé une Pyrite, c'eſt-à-dire, a été une mine ſulfureuſe. Si l'on s'imaginoit que cette mine a été réduite par la vitrioliſation en une ſubſtance étrangere & irréductible, on n'aura qu'à prendre du limon, de l'argille ou de la glaiſe, & choiſir une terre la plus déliée, & qui, autant que faire ſe peut, ſoit telle qu'elle eſt depuis la création, & qui n'ait ſubi aucune altération, & l'on verra s'il eſt poſſible d'en faire une mine en y joignant du ſoufre. Cependant je ne veux point nier que le ſoufre, ſoit par ſon tout, ſoit par ſa partie graſſe, ne puiſſe réellement opérer la métalliſation, ſur-tout du fer & de l'argent, lorſqu'il eſt joint avec ces ſortes de terres ; ſi par une appropriation & par un degré de chaleur convenables, on le met en état non-ſeulement d'agir ſur elles, mais encore de s'y fixer à demeure ; mais cela demande beaucoup d'habileté & de connoiſſances.

4°. On peut refaire des mines avec quelques chaux métalliques, ou avec des terres qui ont été du métal : c'eſt ce que prouve la mine d'argent vitreuſe que l'on peut imiter parfaitement, en faiſant fondre avec du ſoufre, la chaux ou l'argent précipité par le ſel marin * ; & même en donnant une chaleur douce & continuée, on lui fait prendre une forme cryſtalliſée.

5°. On peut encore faire la même choſe avec l'argent, ſans avoir beſoin de le mettre dans l'état d'une terre; il ne faut pour cela que lui joindre du ſoufre ou du cinnabre, parce que le ſoufre qui eſt en cinnabre

demi-métal eſt contenu dans la calamine qui eſt ſa vraie miniere, & qu'il ne s'y génere point comme M. Henckel l'a prétendu dans un tems où l'on ne connoiſſoit pas la nature du zinc auſſi parfaitement qu'aujourd'hui.

* C'eſt improprement que l'Auteur appelle cet argent *une chaux* ; c'eſt un vrai ſel métallique. On ne doit appeller *chaux* que les métaux à qui l'action du feu a enlevé le phlogiſtique.

a plus

a plus de tems pour agir sur l'argent & pour s'en saisir. Par ce moyen on peut imiter la mine d'argent vitreuse au point qu'on ne peut que très-difficilement la distinguer de celle qui est naturelle : on en a la preuve dans les procédés connus, où l'on mêle de la limaille d'argent avec du cinnabre, & l'on met ce mêlange en cémentation.

6°. On peut faire des mines avec les métaux imparfaits & les demi-métaux. C'est ainsi qu'on fait de la mine d'étain avec de l'étain & du soufre ; de la mine d'antimoine avec du régule d'antimoine & du soufre ; de la mine de bismuth avec du bismuth & du soufre ; du cinnabre avec du mercure & du soufre ; de la mine de plomb avec le plomb & le soufre : cela se fait en joignant peu-à-peu du soufre avec les métaux en fusion, & en vuidant le creuset à tems, de peur d'en dégager de nouveau le soufre.

7°. Cependant il n'y a que très-peu de métaux auxquels on puisse redonner la même forme de mine que celle d'où ils ont été tirés par la fonte.

8°. C'est ainsi que l'on ne trouve nulle part dans le monde une mine d'étain feuilletée, noirâtre, fuligineuse & striée comme l'antimoine, telle qu'est celle que l'Art produit, quoique l'on puisse dire que c'est de l'étain pénétré par le soufre.

9°. De quelque façon que je m'y sois pris, je n'ai jamais pu faire avec l'étain une mine semblable à la mine d'étain en crystaux, parce qu'on ne peut point faire entrer en fusion avec lui l'arsénic qui est la substance qui le minéralise, & par conséquent on ne peut pas lui donner l'activité nécessaire ; d'un autre côté, l'étain ne peut point se combiner avec ce demi-métal, à cause de la facilité avec laquelle il se détruit & se réduit en cendre ou en chaux.

10°. On ne trouve pas non plus dans la Nature une mine de bismuth semblable à celle que l'on fait par l'Art ; car quoique le soufre ne le noircisse pas, & quoiqu'il conserve tout son éclat, cependant il ne laisse pas de prendre un tissu & une forme qu'il n'a point dans son état naturel, dans lequel il n'est jamais combiné avec le soufre. Cepéndant cette expérience demanderoit à être reïtérée & examinée plus attentivement pour d'autres raisons.

11°. La masse qui résulte de la combinaison du plomb avec le soufre, ressemble assez à une mine de plomb tirée du sein de la terre, excepté qu'elle est d'un grain très-fin, & quand on n'a pas l'attention de retirer du feu ce mêlange promptement & à point nommé, il devient semblable à de la suie & se réduit en poudre.

12°. On réussit beaucoup mieux à remettre l'antimoine dans l'état de mine en mêlant son régule avec du soufre ; cependant ses aiguilles ou stries sont plus fines que celles de la mine d'antimoine naturelle ; il n'est pas douteux qu'elle n'eût des stries plus grandes, si l'Art employoit autant de tems que la Nature pour faire cette production.

13°. C'est dans la formation du cinnabre que l'Art imite le plus parfaitement la Nature, c'est-à-dire, en minéralisant le mercure de façon que l'on ne peut y trouver aucune différence.

Pp

14°. On ne peut pas minéralifer le cuivre de la maniere que le fait la Nature : en effet, l'*æs uftum* qui réfulte de la combinaifon du cuivre avec le foufre n'eft plus un métal ; tant qu'il eft pénétré par le foufre c'eft du cuivre minéralifé, mais lorfque le foufre en a été dégagé par le feu, on ne peut plus le regarder que comme un métal calciné & mis dans l'état d'une terre. Où trouvera-t-on dans le monde une pareille mine ? Et comment imiter la mine de cuivre qui eft jaune comme du laiton ; ou celle qui eft d'un bleu d'azur ? Je doute fort que l'on puiffe y parvenir.

15°. On ne réuffira pas davantage à contrefaire une mine de fer, fur-tout telle qu'eft une Pyrite. Les recettes que l'on trouve dans quelques Livres, & qui difent qu'on peut imiter la Pyrite en joignant de l'antimoine au mêlange, en font une mine d'antimoine qui n'a aucun rapport avec le travail de la Nature. En effet, a-t-on jamais trouvé de l'antimoine dans la Pyrite ? Il paroît que de cette opération il ne doit réfulter qu'une fcorie, dans laquelle par la précipitation du régule, le fer s'eft uni avec le foufre, & a formé une fubftance qui reffemble à une mine, mais qui n'a point la couleur jaune ni de la Pyrite fulfureufe, ni de la Pyrite martiale. Il eft vrai que cette fcorie ne tombe point en efflorefcence quand on n'a point employé de fels, cependant l'air fait qu'il s'y forme une efpece d'enduit ou de moififfure, mais non pas du vitriol comme celui que le contact de l'air forme fur la vraie Pyrite fulfureufe. On pourroit approcher un peu plus près de la Nature, fi au lieu d'antimoine on fe fervoit d'une mine de plomb bien pure pour pénétrer le fer avec du foufre ; opération qui peut conduire à la découverte de quelques vérités cachées.

Il peut fe faire qu'il y ait encore quelques autres moyens plus fûrs pour faire prendre aux métaux & aux terres métalliques la forme de mine que la Nature leur donne : il y a une infinité de voies pour faire des expériences, & de ce qu'une chofe n'a point réuffi, on n'eft pas en droit de conclure qu'elle eft impoffible ; mais il ne s'enfuit point de-là que la Nature fuive la même route que pourroit faire l'Art dans la formation des Pyrites ; & il y a, comme nous le dirons, de fortes raifons de conjecturer que pour cette formation la Nature n'emploie pas des mixtes, mais des corps fimples ou des principes, comme pour celle de toutes les mines en général, c'eft-à-dire, qu'elle ne fe fert point de matieres préparées & élaborées pour faire une Pyrite, mais qu'elle fe fert de fucs & de vapeurs, qui par leur concours & par la coction deviennent ce qu'elles font dans la Pyrite toute formée ; fçavoir, une terre martiale, une terre cuivreufe, du foufre, de l'arfénic, de l'or & de l'argent.

Si nous confidérons les mines qui fe font dans le fein de la terre, & fur-tout celles qui fe forment à la furface des cryftallifations & des incruftations, qui font celles qui laiffent le moins de doute, nous trouvons trois efpeces de roches, & trois voies qui fervent à leur formation. La premiere voie eft la condenfation des parties terreufes déja exiftantes, mais qui font féches, fpongieufes & en pouffiere, qui deviennent compactes ; par ce moyen, à l'aide de l'air & de l'eau, des terres prennent la liaifon & la confiftence d'une pierre dure. J'ai trouvé un grand nom-

bre de preuves qui me convainquent que c'eſt ainſi que ſe forment les étites ou pierres d'aigle.

La ſeconde voie conſiſte dans le dépôt & l'affaiſſement qui ſe fait des parties terreuſes dans les eaux qui coulent, qui ſuintent ou qui tombent goute à goute ; c'eſt ainſi que ſe forment les incruſtations ou concrétions, ce que l'on nomme le *Flos Martis*, les ſtalactites : il ne faut point pour cela que les eaux ſoient troubles, car les terres qui ſont charriées par les eaux, & qui à cauſe de leur fineſſe y demeurent quelquefois aſſez long-tems ſuſpendues, qui même ſont ſouvent dans une diviſion aſſez grande pour paſſer au travers d'un papier à filtrer quand il n'eſt point trop ſerré, ſe dépoſent promptement ſous la forme de terre, mais jamais elles ne peuvent ſe changer en pierres ; il faut pour former ces ſortes de pierres des eaux de ſource très-limpides, dans leſquelles les terres ſoient extrêmement diviſées, au point de ne pouvoir être diſtinguées à la vûe, & de paſſer au travers des filtres les plus ſerrés.

Enfin, la troiſieme voie eſt celle de la cryſtalliſation, par laquelle il ſe forme des cryſtaux ſemblables à ceux des ſels dans les eaux les plus limpides qui tenoient parfaitement en diſſolution des particules terreuſes, ſoit ſpathiques, ſoit quartzeuſes, qui produiſent ces cryſtaux à l'aide du repos & de l'évaporation la plus lente & la plus imperceptible. J'en ai déja dit mon ſentiment d'une maniere très-détaillée dans le Chapitre V, & je l'ai appuyé par des exemples très-déciſifs ; je ſuis entiérement de l'avis du célebre Woodward ſur la formation du cryſtal de roche & des autres cryſtalliſations, c'eſt auſſi l'avis du Comte de Marſigli, & de M. Cappeller de Berne, dans ſon *Prodromus Cryſtallographiæ*.

Quant aux mines mêmes, il n'y a pas lieu de croire que leur formation s'opere par l'une des trois voies que nous venons de dire pour les pierres. En effet, en commençant par la derniere, il eſt vrai que nous voyons des Pyrites qui ont des formes anguleuſes, cubiques, priſmatiques, &c. de même que les cryſtaux, les ſels & les pierres ; nous les trouvons même ſur des cryſtalliſations, & par conſéquent attachées immédiatement à des corps formés par la cryſtalliſation, qui leur ſervent d'appui & de baſe, de ſorte que l'on feroit tenté de croire qu'ils ſe ſont formés en même tems qu'elles : mais comment ſe figurer que des terres métalliques, telles que celles qui ſont requiſes pour la formation des mines, puiſſent être tenues en diſſolution par des eaux ſimples, puiſque nous n'en voyons aucun exemple ni dans la Nature, ni dans l'Art, comme nous en avons pour nous convaincre de la formation des cryſtalliſations ? Quelle raiſon avons-nous pour croire que des corps qui ſont proches les uns des autres ou joints enſemble, n'ont pu ſe former qu'à la fois & de la même maniere ? Lorſqu'il ſe forme des concrétions ou des incruſtations, les lieux ſouterreins & les galleries où elles ſe forment, ne ſont point remplis d'eau, mais ſont vuides ; cependant les cryſtalliſations ne peuvent s'opérer que dans l'eau, & le coup d'œil nous fait connoître que ces ſouterreins n'ont pas plus été remplis d'eau après que la Pyrite a

été formée ſur ces incruſtations, qu'auparavant, & lorſque les incruſtations ſe ſont faites.

La ſeconde voie ne peut pas non plus avoir lieu pour la formation des mines : en effet, quoiqu'il y ait des exemples qui prouvent que l'eau commune peut diſſoudre & atténuer des particules métalliques, cependant elle ne peut point tenir ſuſpendues une quantité aſſez conſidérable de terres métalliques peſantes, pour opérer la minéraliſation dont il s'agit, & il faut qu'auſſi-tôt que l'eau eſt en repos, ces terres ſe dépoſent ſur le champ comme un limon. En un mot, il y a une eſpece d'analogie ou de rapport, entre l'eau & une terre non métallique, mais il n'y en a point entre l'eau & une terre métallique ; & il faut pour que ce rapport ſe trouve entre elles, que des ſubſtances intermédiaires, c'eſt-à-dire, des ſels, les approprient de maniere à pouvoir agir les unes ſur les autres, comme nous voyons que cela arrive aux diſſolvans qui ont la faculté d'agir ſur les terres métalliques.

La voie de l'endurciſſement ne peut point non plus nous faire concevoir la formation des mines : pour s'en convaincre on n'a qu'à jetter les yeux ſur la poſition & la figure des Pyrites qui ſe trouvent ſur les cryſtalliſations & les incruſtations, ſans compter beaucoup d'autres circonſtances. D'un autre côté, bien des raiſons nous empêchent de croire que les mines ſe forment de la même maniere qu'une plante ou un champignon qui ſort de la terre ; une des raiſons principales, c'eſt que ſi cela étoit, on devroit voir dans la roche les racines par leſquelles la mine auroit de la liaiſon ou de la communication avec d'autres ſubſtances d'où elle tireroit ſon origine ; au lieu que nous voyons ſouvent que ces mines ne tiennent quelquefois que par un point de contact aux cryſtalliſations ſur leſquelles on les trouve, ſoit dans les fentes, ſoit dans les roches compactes. La formation des mines ſe fait par des exhalaiſons, comme je me flatte de l'avoir prouvé dans le cinquieme Chapitre : je répete ſeulement ici la raiſon que j'ai alléguée, c'eſt que les mines que l'on trouve formées ſur les cryſtalliſations, ne ſont jamais que d'un côté où elles ont été portées par les exhalaiſons, de la même maniere que ſi elles étoient ſaupoudrées de neige.

Il n'eſt point douteux que ces exhalaiſons propres à former & à apporter les mines, ne puiſſent avoir une origine différente, & varier pour la mixtion, pour la façon d'agir, & pour les accidens. Cependant il n'eſt point néceſſaire de les multiplier à l'infini, puiſque l'on voit par la ſituation & les minieres ou matrices des mines, que les mêmes exhalaiſons ne font point naître les mêmes productions, & qu'elles varient pour le tems de leur formation & pour leur degré de coction. Le lieu de la naiſſance ou la matrice eſt une des choſes préliminaires à la formation des ſubſtances, ſans laquelle elles ne pourroient devenir ce qu'elles ſont. En effet, chaque eſpece de mine ſe trouve dans pluſieurs pierres de différentes natures, où par conſéquent elle a pris naiſſance, ce qui arrive ſur-tout à la Pyrite qui ſe trouve par-tout : la mine d'argent rouge ſe trouve dans le

quartz, dans le ſpath, dans l'ardoiſe, & dans beaucoup de roches, telles que celles que les Allemands nomment *gemſſ*, *kneiſſ*, *knaver*, &c; la mine de plomb ſe trouve dans toutes ces eſpeces de pierres, comme auſſi dans la pierre à chaux; les cryſtaux d'étain ſont dans du quartz, dans du ſpath, dans du talc, dans de l'argille, du *kneiſſ*; cependant on eſt encore bien éloigné d'avoir fait aſſez de découvertes dans le regne minéral pour ne pouvoir point étendre plus loin ces obſervations; & même il y a lieu de préſumer que l'on pourra découvrir par la ſuite qu'il ſe forme des mines dans des endroits où on ne s'en fût jamais douté. Le quartz ſur-tout, & la pierre cornée, qui ſont des pierres très-compactes, ſont aſſez généralement les matrices des mines. Il eſt vrai que dans le regne minéral la matrice n'opere point préciſément de la même façon que dans le regne animal, où elle contribue matériellement à la génération, tandis qu'elle n'eſt que ſimplement néceſſaire dans le regne minéral: cependant les obſervations que l'on a faites juſqu'à préſent, c'eſt-à-dire, depuis un tems aſſez conſidérable, prouvent que bien des choſes dépendent auſſi de la différence des matrices ou des lieux où s'opere la formation des mines: en effet, pourquoi la mine de plomb, quoiqu'elle ne ſoit point entiérement étrangere à l'ardoiſe, ne s'y trouve-t-elle que clairſemée & fort rarement, tandis que la Pyrite s'y trouve très abondamment? Pourquoi n'a-t-on jamais vû de cryſtaux d'étain dans l'ardoiſe?

Mais il ne faut pas toujours juger de ces choſes par les morceaux qu'on rencontre dans un Cabinet d'Hiſtoire Naturelle, où ſouvent on voit avec ſurpriſe différentes mines réunies dans un même morceau, qui peut avoir été pris dans un endroit où deux filons très-différens ſont venus ſe croiſer; pour pouvoir décider avec certitude de la nature d'une matrice, il faut deſcendre dans les ſouterreins mêmes & y examiner la Nature, & ne pas ſe contenter de l'inſpection d'un tiroir. Il faut auſſi faire bien de l'attention aux ſuperfétations, par leſquelles une eſpece de mine ou de pierre vient en recouvrir une autre, & par des générations ſucceſſives vient former différentes couches; alors ce n'eſt plus la roche la plus baſſe qui doit être regardée comme matrice, ſur-tout lorſqu'elle a été recouverte d'un enduit par les exhalaiſons, & la mine qui s'y forme aujourd'hui peut ſeule être regardée comme la matrice de celle qui s'y formera demain. Outre cela, on ne peut nier qu'il n'y ait des endroits, ou plutôt des formations dans leſquelles les ſubſtances environnantes ne contribuent en rien à la minéraliſation, & où les exhalaiſons minérales apportent tout ce qui eſt néceſſaire, & même ce qui peut former ce que Bécher appelle la *premiere terre*, & par conſéquent ce qui doit ſervir de baſe à une mine. Il ne faut pas s'imaginer que dans l'opération dont il s'agit ici, la Nature travaille comme un Boulanger qui a ſa farine, ſon eau & ſon lait à ſa portée pour faire ſon pain, & qui n'a beſoin que de paîtrir ſon mêlange, de laiſſer agir ſon levain, & de le mettre au four pour lui donner de la conſiſtence; ou comme un Potier qui n'a qu'à paîtrir ſon argille pour former un vaſe, & le ſécher enſuite au fourneau. Quoique les

guhrs & les matieres propres à faire des concrétions ou des incruſtations, ſoient regardées par bien des gens comme les matieres qui ſervent de baſe aux métaux, & comme les vraies matrices des mines, il ne faut point regarder cet ouvrage comme celui du Boulanger ni du Potier, & il ne faut point attribuer des propriétés plus grandes que celles des autres pierres ou terres, à ces ſubſtances calcaires, argilleuſes, ochreuſes, &c. Lorſqu'on trouve que ces ſubſtances ſont chargées de mines récemment formées & de Pyrites, comme cela arrive aſſez ſouvent, on ne peut pas concevoir que cela ſe faſſe autrement que par une exhalaiſon, (*exhalatio*) de la part de la matrice qui fait la fonction de la femelle, & une *inhalation* *, de la part de la vapeur ſéminale qui fait la fonction du mâle. On ne peut point non plus comprendre comment une terre matérielle & groſſiere pourroit être utile ou néceſſaire à la formation des mines, puiſque nous voyons des mines ſe former ſur les pierres & les cryſtalliſations les plus dures, les moins propres à s'amollir, & dont on n'a pas lieu d'attendre une influence matérielle. En un mot, il eſt certain que les mines exigent une matrice pour leur formation ; mais elle ne doit être, 1°, que comme un lieu convenable pour que la minéraliſation s'y opere ; & 2°, elle ne doit point être conſidérée comme entiérement morte & immobile, mais comme agiſſante & propre à fournir des émanations, ou du moins comme diſpoſée à recevoir celles qui lui ſont apportées par les exhalaiſons minérales. Il ſe forme bien de la mine ou du métal dedans & à la ſurface de ces ſortes de terres ou de pierres, mais elles ne peuvent point elles-mêmes devenir ni mine ni métal.

Une queſtion difficile à décider, c'eſt laquelle d'une matrice pierreuſe ou d'une matrice terreuſe, eſt la plus propre à concevoir & à entretenir par ſes émanations matérielles le fruit qu'elle a reçu : on ſeroit porté à croire que la matrice terreuſe eſt plus propre à produire cet effet, parce qu'une ſubſtance qui eſt atténuée & dans un état de diviſion & de molleſſe, ſemble plus diſpoſée à favoriſer l'opération dont nous parlons, qu'un corps ſolide & dur, tel qu'eſt une pierre : mais comment ſçavoir ſi les mines qui ne ſont point encore formées, ont plus de diſpoſition à ſe produire dans une roche tendre & feuilletée, telle que l'ardoiſe, que dans une roche ſolide & dure, dans les fentes & ſur les cryſtalliſations ; il faudroit pour cela avoir mis le globe plus à découvert qu'on n'a fait juſqu'ici, & avoir comparé les exemples qui ſe ſeroient preſentés. Et quand cela ſeroit, il ne s'enſuivroit pas que cette préférence vînt de la nature de la matrice, puiſqu'elle pourroit ne venir que du repos & de

* Ici les termes François me manquent : cependant pour éclaircir cet endroit je crois devoir faire obſerver au Lecteur que les Auteurs Allemands qui ont écrit ſur la formation des mines, diſtinguent trois eſpeces d'exhalaiſons. La premiere, qu'ils nomment *auſſwitterung*, peut ſe rendre par *exhalaiſon*, c'eſt celle qui ſe fait par les émanations qui ſortent d'une ſubſtance. La ſeconde ſe nomme *einwitterung*, & peut ſe rendre en Latin par *inhalatio* ; c'eſt celle par laquelle une ſubſtance émanée entre dans une autre & la pénetre. La troiſieme s'appelle *verwitterung*, par où l'on entend l'effloreſcence ou la décompoſition que certaines ſubſtances minérales éprouvent, & qui leur fait perdre leur forme. C'eſt ainſi que certaines Pyrites par le contact de l'air ſe changent en vitriol & en ochre. M. Henckel parlera dans la ſuite de cette eſpece de décompoſition.

la pénétrabilité que les exhalaifons minérales rencontreroient plutôt dans l'une que dans l'autre.

Dans toutes ces émanations qui peuvent partir de la matrice terreufe ou pierreufe des mines, & qui les rend propres à concevoir, c'eft fur-tout l'inhalation qui opere & qui produit la minéralifation, mais principalement de la Pyrite. Cette *inhalation* fe fait fur-tout par le moyen des exhalaifons minérales ou mouffettes que l'on éprouve dans les fouterreins ; car, comme nous l'avons dit, en confidérant les cryftallifations & les concrétions qui ont été recouvertes de mines, on voit qu'elles n'ont pu y être formées ni par le tranfport ou l'alluvion, ni par le dépôt, ni par la cryftallifation, &c. Ces vapeurs font minérales, mais elles ne contiennent point une combinaifon de métal ou de mine toute faite, elles font feulement difpofées, appropriées & préparées pour la faire. Les mixtes qui par leur combinaifon forment une mine, tels que la terre ferrugineufe, le fouffre ou l'arfénic ne font point tout formés.

On ne peut pas plus remonter jufqu'à l'air, qui dans fon état de fimplicité concourt à la formation de tous les regnes de la nature ; l'air qui eft renfermé dans la terre, tant celui qui la pénétre en paffant avec les eaux par fes fentes & fes ouvertures, que celui qui y circule, comme un fluide très-délié, doit être altéré, & en s'incorporant avec des particules minérales compactes, pefantes, qui approchent de la nature du métal, & fur-tout avec celles qui font graffes, falines & arfénicales, cet air, dis-je, doit devenir plus propre à l'opération pour laquelle il eft deftiné. Les molécules d'air qui contribuent à la formation des végétaux & des animaux, font prefque entiérement aqueufes ; au lieu que celles qui doivent entrer dans la combinaifon des mines font plus féches & plus terreufes. Outre cela, elles doivent auffi avoir différens degrés d'activité, avoir des formes différentes, être dans différentes combinaifons, & par conféquent avoir des vertus & des propriétés différentes, puifque l'on ne peut point attribuer la diverfité prodigieufe que nous voyons dans la formation des mines, ni à la fimple coction, ni à la feule pofition, ni à la nature de la matrice, à qui pourtant on ne peut point refufer toute influence. Il eft certain que les exhalaifons apportent avec elles prefque tout ce qui eft néceffaire, mais il peut fe faire que le lieu de la conception, c'eft-à-dire, la matrice, foit déja toute préparée à concevoir & à faire la moitié du chemin pour aller au-devant de ce qui lui eft apporté ; c'eft-à-dire, des terres fubtiles, qui dans un tel lieu, dans une telle proportion, dans un tel tems, à un tel degré de chaleur & de coction, fuivant telles circonftances, formeront du plomb ; qui dans d'autres circonftances formeront de l'étain ; dans d'autres, formeront du cuivre, &c, & qui refteront ce qu'elles font une fois devenues ; il eft vrai qu'elles pourront fe décompofer, mais le métal qu'elles contiendront fera toujours le même, quoi qu'en difent ceux qui penfent que les métaux fe métamorphofent les uns dans les autres.

Examinons maintenant l'origine & les propriétés des exhalaifons minérales. Tous les corps tant ceux qui font inanimés, que ceux qui font animés, répandent des émanations qui s'élevent dans notre atmofphere ; ces émanations partent non-feulement des corps dont le tiffu eft lâche &

ſpongieux, mais encore de ceux qui ſont le plus compactes, & même des pierres les plus dures; on peut s'en convaincre par les phénomenes merveilleux de l'aiman. Quelques corps répandent des exhalaiſons qui produiſent une diminution & une diſperſion de toute leur ſubſtance; c'eſt ainſi que s'évaporent l'eau pure, les ſels volatils, l'eſprit de vin, le camphre, le phoſphore, &c, ſi les parties de ces ſubſtances ne ſont pas très-ſimples, il faut du moins qu'elles ſoient très-homogénes, & étroitement liées les unes avec les autres. Il y a d'autres corps qui répandent des vapeurs par la ſéparation qui ſe fait en eux des parties les plus déliées d'avec celles qui ſont les plus groſſiéres & les plus compactes, c'eſt-à-dire, des parties terreſtres; c'eſt ainſi qu'une eau ſaline & terreuſe s'évapore d'elle-même à l'aide de l'air, ou par le moyen de l'art à l'aide de la diſtillation ou de l'évaporation. Une plante, un fruit, de la viande, une terre ou une pierre humide répandent des vapeurs ſimplement en ſe deſſéchant, lorſqu'on ne leur donne point le tems ni le degré de chaleur néceſſaires pour entrer en fermentation, & lorſqu'on ne hâte point trop l'évaporation par la déflagration, & par l'incinération ou la vitrification; car alors il ne ſe fait point de ſéparation, mais il ſe forme de nouveaux produits. Il y a des corps qui répandent des vapeurs qui réſultent de la deſtruction de tout leur tiſſu & de leur combinaiſon, ce qui arrive lorſque non-ſeulement leurs parties humides ſimples ſe dégagent, mais encore lorſqu'il s'en éleve des ſubſtances ſalines & ſulfureuſes, qui ne ſe ſeroient point dégagées par la premiere ou la ſeconde maniere de s'évaporer, ou du moins qui ne l'auroient point fait d'une façon ſi marquée, mais qui ſeroient reſtées, & même qui n'auroient point acquis leur forme, & ne ſe ſeroient pas produites; nous en avons des preuves ſenſibles dans les ſels volatils qui ſe dégagent des ſubſtances animales en putréfaction; dans l'acide ſpiritueux, qui ſe forme par la fermentation des grains, dans le levûre de la bierre, auxquels je ne ſçais s'il me ſeroit permis de joindre l'odeur d'ail qui eſt propre au regne minéral; ces corpuſcules qui ſe dégagent & qui ſe décelent par leur odeur n'exiſtoient point dans les ſubſtances dont elles partent, mais elles prouvent une deſtruction du tiſſu total & de la mixtion de ces ſubſtances, & alors non-ſeulement les particules ſimples & les particules mixtes ſe ſéparent, mais étant miſes en action par l'air, qui n'agit pas ſeulement comme mobile, mais encore comme influant, ces particules prennent un mouvement interne, elles ſe choquent, ſe frottent, ſe pouſſent les unes les autres, & par-là elles paſſent dans différens états, & forment des combinaiſons nouvelles, ſans qu'on puiſſe les remettre dans leur premiere forme. Cette décompoſition s'appelle *fermentation* dans le regne végétal; & *putréfaction* dans le regne animal; dans le regne minéral on la nomme *efloreſcence* (*Verwitterung*). Il ne faut pourtant pas toujours s'aſtreindre à ces dénominations; en effet, nous voyons que la plante *kali* ou la ſoude toute ſeule, & d'elle-même prend par la fermentation une odeur animale très-fœtide & très-inſupportable; nous voyons auſſi que certains amalgames faits d'une maniere convenable ſe gonflent comme de la pâte qui fermente; & pluſieurs mêlanges
de

de substances minérales nous donnent des signes, tantôt de fermentation, tantôt de corruption qui s'annoncent, soit par l'odeur qui en part, soit par leur inspection.

Les substances, en tant qu'elles répandent des vapeurs, sont ou purement aqueuses, telles sont l'eau pure & l'esprit-de-vin ; ou elles sont aqueuses & terreuses, comme le vin, la bierre, l'huile, les eaux limoneuses, salines & sulfureuses ; ou elles sont terreuses & aqueuses, comme le bois, les eaux, les gommes, les sels, le soufre, le bitume ; ou enfin elles sont presque entiérement terreuses, telles sont les terres non métalliques, les pierres, les mines & les métaux eux-mêmes. L'évaporation est un mouvement, & tout mouvement vient d'une impulsion. Dans le cas dont il s'agit, c'est l'air & le feu qui vivifient & qui mettent en action & en évaporation des substances, qui sans cela demeureroient toujours en repos. Par l'air, nous entendons non-seulement le fluide dans lequel nâgent toutes les créatures de notre globe, mais encore celui qui pénetre & remplit tous les corps spongieux, poreux, & remplis de fentes. Je ne parle point ici des vapeurs qui sont portées dans l'air par des causes accidentelles, telles que celles qui partent des fonderies, des cheminées, des salines, des cloaques, ni des particules de poussiere, d'ordures, ni des parties terrestres grossieres & sensibles : ce fluide contient par lui-même de particules terreuses, & sur-tout salines & inflammables ou grasses dont il s'est chargé, & il s'en charge d'une plus grande quantité quand il se trouve dans les profondeurs de la terre & dans le sein du regne minéral. Par le feu, j'entends celui qui à l'aide de l'air part des substances ou des mêlanges, comme nous le voyons dans les mines qui s'échauffent & qui s'enflamment d'elles-mêmes ; j'entends aussi le feu réel, tel que celui de nos cuisines & des laboratoires, dont on se sert pour décomposer les corps, soit doucement, soit violemment.

Il est certain que l'air est le grand mobile qui excite les exhalaisons ou vapeurs, puisque sans le secours du feu, il suffit pour les produire, & même il agit plus efficacement, au lieu que le feu ne peut ni s'exciter, ni subsister sans lui : il n'est pas douteux que les analyses, les dissolutions, les nouvelles combinaisons & les nouveaux produits ne s'operent souvent beaucoup mieux à l'aide de l'air tout seul, que par le moyen du feu. Cependant, comme l'air est froid par lui-même lorsqu'il n'est point échauffé par le soleil, ou mis dans une température convenable par les vents & les saisons, pour qu'il devienne un agent plus efficace, il faut souvent qu'il soit secondé, sinon par un feu réel, du moins par une modification convenable de la chaleur, telle que celle d'une étuve, d'un athanor ou d'une chambre : c'est à quoi doivent faire attention ceux qui rapportent tout sans exception à un feu interne ; ils devroient bien sentir qu'il n'est point égal pour les opérations de placer un vaisseau dans la neige, ou de l'exposer à une chaleur douce. L'air agit du centre à la circonférence, au lieu que le feu agit plus extérieurement ; l'air agit plus lentement, c'est pour cela que ses opérations sont plus parfaites & plus durables : il est vrai que souvent il introduit des corps étrangers dans les combinaisons, mais ils

font plus atténués & plus fimples que ceux que le feu ou la flamme portent dans les fubftances que l'on expofe à fon action. Une des principales propriétés de l'air que nous avons à confidérer actuellement, confifte en ce que les fubftances feches qu'il dégage des corps, font dans une combinaifon & une liaifon plus intime avec les fubftances fluides, que lorfqu'on les dégage violemment par le moyen du feu, parce qu'alors on ne laiffe point le tems à la combinaifon de fe faire. En effet, des exhalaifons qui doivent produire une mine, doivent contenir au-dedans d'elles-mêmes beaucoup plus de parties terreufes que de parties aqueufes: or pour que des parties terreufes puiffent être foutenues & entraînées par des parties fluides, il faut qu'elles foient intimement combinées avec elles, & faffent une efpece de graiffe ou de matiere onctueufe : on peut juger par-là que des parties feches ne doivent fe combiner que très-mal avec des parties fluides, lorfqu'elles n'ont point été dégagées dans le commencement avec douceur, & lorfqu'on a employé la violence du feu pour les arracher. Par cette même raifon, les exhalaifons minéralifantes étant non-feulement dans une combinaifon très-intime, mais encore étant plus chargées de particules feches que de particules fluides, on fentira aifément à quel point elles doivent être déliées, tant dans leur mixtion que dans leur aggrégation; & l'on verra qu'un feu extérieur ne peut pas les mettre fi parfaitement dans cet état que le feu interne.

Pour examiner de plus près les exhalaifons minérales, & particuliérement celles qui doivent former les Pyrites, nous avons trois points à confidérer : il faut voir, 1°, de quoi ces exhalaifons font compofées; 2°, d'où, & comment elles partent; 3°, comment elles forment la Pyrite. Il eft fouvent aifé de s'appercevoir qu'une Pyrite a été formée récemment, mais on n'a point encore pu prendre la Nature fur le fait; cependant on peut en quelque façon fuivre fes traces, & tirer du moins des inductions, & former des conjectures qui ne font pas entiérement dénuées de vraifemblance.

Quant à la premiere queftion qui confifte à examiner de quoi les exhalaifons minérales font compofées; ce que j'ai dit ci-deffus fur les fubftances qui fervent à la minéralifation fuffira pour y répondre : en un mot, ce ne font point les particules de l'air qu'il faut regarder comme le germe ou comme la matiere prochaine; car comme elles fervent à humecter les trois regnes de la Nature, & par conféquent le regne minéral comme les autres, ce feroit reprendre les chofes de trop loin. Cependant il ne faut pas tomber dans un excès oppofé, ni s'imaginer que ces exhalaifons contiennent déja les fubftances ou matériaux dont la Pyrite doit être compofée, c'eft-à-dire, le fer, le foufre, l'arfénic, &c. il faut tâcher de prendre un jufte milieu, & penfer que ces exhalaifons font une fubftance moyenne qui fans être affez générale pour convenir également à tous les trois regnes, ne contient pourtant pas encore formellement les fubftances que l'on peut tirer de la Pyrite par l'analyfe. Il faut auffi appliquer à la Pyrite ce que j'ai dit des mines en général, & en particulier de celles qui font fulfureufes, relativement à la proportion des parties folides &

des parties fluides : en effet, les exhalaifons qui fervent à jetter les fondemens de la Pyrite, ne doivent pas être fort fluides ; d'un autre côté, elles ne doivent pas être purement terreufes, cependant ces dernieres doivent y dominer, & il y a bien de l'apparence que nous trouverions que la combinaifon de ces particules eft graffe, ténace & collante, fi elle pouvoit frapper nos fens & fe montrer à nos yeux. Enfin, il y a encore lieu de préfumer que de même que les exhalaifons minéralifantes font variées, celles qui produifent différentes Pyrites, telles que la Pyrite fulfureufe & la Pyrite arfénicale, doivent déja contenir des matieres différentes : en effet, ces deux fortes de Pyrites ont certainement des différences marquées, fans pour cela prétendre que cette diverfité vienne de la coction, ou de l'élaboration, ou de la nature de la matrice ou miniere ; circonftances qui produifent fouvent des effets tout particuliers. Une autre chofe que je crois encore devoir faire remarquer, c'eft que les exhalaifons qui produifent la Pyrite, font le plus univerfellement répandues dans le fein de la terre, puifqu'à l'exception de la Pyrite arfénicale, on la rencontre par-tout, comme je l'ai prouvé dans le Chapitre IV. Il faut fuppofer d'abord que les matieres qui font les germes de ce minéral, peuvent bien être des terres non métalliques, puifqu'elles font difpofées à s'élever plus facilement que toutes les autres. En fecond lieu, il y a lieu de croire que les terres crues & non métalliques font propres à devenir fur-tout du fer, & enfuite du cuivre, dans leur minéralifation & leur métallifation ; de même qu'elles rentrent le plus facilement dans leur premier état par leur deftruction ou leur décompofition : c'eft ce que j'ai offert aux réflexions du Lecteur dans le Chapitre V. Mais ces matieres ne peuvent devenir que ce à quoi elles font propres, & il leur eft tout auffi impoffible de devenir une mine de plomb ou d'étain, qu'il l'eft à un grain de froment de devenir de l'orge. Il eft vrai que quelques circonftances qui tiennent à la nature du terrein, au tems, au moment où l'on a femé, peuvent contribuer à dénaturer une femence ; & en cela le regne minéral peut avoir de la conformité avec le regne végétal.

A l'égard de la feconde queftion qui confifte à fçavoir d'où viennent ces exhalaifons ou ces germes de la Pyrite, il eft en quelque façon plus aifé d'y répondre qu'à la queftion précédente ; mais je pourrai me rendre plus fenfible en parlant en général des exhalaifons propres à produire les mines, qu'en ne parlant qu'en particulier de celles qui forment la Pyrite. Sans recourir à l'air, ni aux élémens des mines, pour découvrir la fource des exhalaifons minérales ou mouffettes, c'eft-à-dire, d'un air chargé du germe ou de la femence des mines, nous avons à confidérer trois chofes d'où ces exhalaifons peuvent naître, & dont elles font réellement produites.

1°. Nous avons dans le fein de la terre des corps folides & fecs ; ce font les terres & les pierres qui font la même chofe, avec la feule différence que les premieres ne font point liées ni compactes, au lieu que les dernieres font ferrées, folides, & quelquefois paroiffent comme fondues. C'eft pour cela que des terres il s'en forme des pierres, & des pierres

il s'en forme de la terre. Il s'agit donc de sçavoir si ces substances s'évaporent ou répandent des émanations, par où l'on n'entend point l'humidité qui peut y être attachée extérieurement, qui n'est point du tout de l'essence des pierres, & qui peut en être dégagée sans qu'elles perdent aucune de leurs propriétés. Il ne s'agit point non plus des exhalaisons qui peuvent venir des fentes qu'on y remarque, par lesquelles il peut passer des émanations qui partent de substances qui sont au-dessous de ces roches. Il n'est pas non plus question des petites vénules remplies de mines, dont la décomposition fait que les roches se brisent & se réduisent en poussiere, comme nous aurons occasion de le dire dans la suite. Il s'agit d'une évaporation qui part du corps même, & qui ne peut se faire sans diminution du corps entier: dans ce sens la question est très-difficile à résoudre, & je ne sçache point d'expérience qui démontre que les pierres soient susceptibles d'une évaporation de cette nature; & on ne peut guères compter sur les procédés par lesquels on prétend que l'on peut parvenir à réduire des pierres en vapeurs & en eau, simplement à l'aide d'une chaleur douce qui les amollisse, en les exposant au bain-marie dans un matras de verre. Cependant je rencontre dans le grand attelier ou laboratoire de la Nature, des choses qui me porteroient assez à croire que cela est possible; il s'y fait bien des opérations, sur-tout celles qui dépendent du tems, auxquelles l'Art ne peut parvenir, soit faute de patience de notre part, soit par nos préjugés qui nous font croire qu'on ne doit employer que des liqueurs acides & corrosives pour les dissolutions.

Je trouve trois especes de pierres qui me prouvent ce que j'avance; c'est la marne, la pierre à chaux & le caillou. La marne est une substance qui a cessé d'être terre pour commencer à devenir pierre; non-seulement elle perd sa liaison à l'air, mais encore elle procure de la nourriture aux fruits qui croissent dans les champs qui ont été marnés. J'ai rapporté dans mon *Flora Saturnizans* différens exemples, sur-tout en parlant de la marne d'Oberau en Misnie, pour prouver l'affinité qui se trouve entre le regne minéral & le regne végétal. Pour que cette pierre contribue à la croissance & à la nourriture des plantes, il est aisé d'imaginer qu'il faut qu'elle soit dans une dissolution & une atténuation parfaites, & que l'humidité de l'air puisse non-seulement la délayer, mais même en enlever une portion, non comme elle feroit une poussiere légere, mais en s'unissant avec elle au point que cette substance ne soit plus ni terre, ni eau, mais une nouvelle substance gélatineuse, composée de terre & d'eau *. Lorsque la terre marneuse a été réduite en une substance grasse & visqueuse de cette espece, elle peut être portée par les eaux jusqu'aux ori-

* Par ce que M. Henckel dit de la marne, il paroît qu'il tombe dans l'erreur de plusieurs Naturalistes qui regardent cette substance comme argilleuse; mais il peut bien se faire que la marne soit mêlée de parties argilleuses qui ne font point de son essence; & M. Pott a très-bien prouvé dans sa *Litogéognosie*, que c'est une terre calcaire qui fait la base de la marne, & qui lui donne la propriété qu'elle a de fertiliser les terres, parce que nulle terre n'est plus disposée que la pierre calcaire à se dissoudre, & à être portée par les eaux dans les plantes, à l'accroissement desquelles elle contribue par ce moyen.

fices qui ſont aux racines des plantes, mais non pas plus loin; de même que les ſucs nourriciers ne peuvent point entrer dans les vaiſſeaux lactées. Lorſqu'elle eſt parvenue juſques-là, elle eſt réduite en vapeurs, diviſée & employée par la Nature à la ſtructure de la plante, ſuivant que le ferment de chaque partie le permet. Mais ſi une pareille ſubſtance devoit ſervir à la formation de quelque mine, il faudroit qu'elle fût élevée en vapeurs, puiſqu'il eſt aiſé de prouver que toutes les mines du monde n'ont point été formées par alluvion ou par le dépôt des eaux.

La pierre à chaux paroît auſſi être ſujette à l'évaporation; je ne parle point ici de celle qui a été brûlée & qu'on appelle alors de la chaux vive, qui cependant par la facilité avec laquelle elle ſe diſſout & ſe décompoſe à l'air, marque de la diſpoſition à s'évaporer; mais je veux parler de la pierre à chaux brute & non calcinée. Les ſtalactites ou concrétions pierreuſes de Freyberg, dont j'ai ſouvent parlé, au rang deſquelles il faut auſſi mettre le *Flos Martis*, ſont des pierres calcaires; je dis celles qui ſe trouvent à Freyberg communément attachées aux parois des galleries & des ſouterreins des mines, car il peut ſe faire que celles qui ſe trouvent dans d'autres endroits ſoient d'une nature différente. Cette ſubſtance calcaire eſt formée par une terre atténuée que les eaux ont entraînée: elle ſe dégage en tems & lieu de ces eaux, elle ſe dépoſe & s'amaſſe peu-à-peu, & à la fin elle prend la conſiſtence d'une pierre. Puiſque l'eau lui permet de ſe dépoſer, il eſt aiſé de voir qu'elle n'eſt point de ſon eſſence, mais qu'elle l'a détachée de quelque endroit, & qu'elle ne s'en eſt trouvée chargée qu'accidentellement. Il faut ſuppoſer que c'eſt en paſſant par-deſſus une roche calcaire ou un ſpath calcaire, que l'eau a entraîné ces particules. Nous avons un exemple qui rend cette conjecture très-probable dans les murs qui ſont bâtis avec de la chaux, tels que ceux de l'aquéduc de Halsbruck dans notre voiſinage, ainſi que dans pluſieurs voutes, & dans les mâçonneries que l'on a faites dans les ſouterreins de quelques mines, pour ſoutenir les puits & les galleries; on y remarque d'une façon très-ſenſible que les concrétions ou ſtalactites qui s'y forment, viennent de la chaux; ou plutôt on voit clairement que la chaux, après avoir été calcinée, éteinte, & lors même qu'elle ſemble avoir perdu la vie, a encore la propriété d'être miſe en diſſolution, & d'être atténuée & entraînée par l'eau, avec la ſeule différence que les concrétions qui doivent leur origine à la chaux, n'ont jamais la même dureté que les autres, mais ſont toujours feuilletées & ſpongieuſes. On ne peut point dire poſitivement que ces ſortes de terres ont été détachées par des exhalaiſons & incorporées avec les eaux, mais on doit dire qu'elles en ont été atténuées & entraînées; au lieu que dans les vraies concrétions des grottes & des ſouterreins, comme leurs particules ſont intimement combinées avec les eaux, & en ont été, pour ainſi dire, extraites; on pourroit ſuppoſer qu'avant d'être charriées & extraites, elles ont ſouffert une eſpece de décompoſition. A travers ces incertitudes on voit pourtant que la pierre calcaire eſt ſujette à une décompoſition & à une diſſolution qui produit des terres très-déliées, dont il peut réſulter de

vraies pierres, comme dans le cas dont il s'agit, & qui par le concours d'autres circonftances peuvent produire d'autres combinaifons & d'autres accidens, & conféquemment entiérement changer de nature.

Le quartz ou le caillou paroît au coup d'œil extérieur d'une folidité & d'une confiftence que rien ne peut vaincre; cependant les cryftallifations & les morceaux de quartz qui femblent avoir été rongés, me font naître quelques doutes fur leur prétendue indeftructibilité *. Je ferois affez tenté de croire qu'il entre quelque portion de pierres de ce genre dans la formation des mines, vû qu'elles ont beaucoup de conformité avec la terre qui fert de bafe aux métaux, que Becher appelle la *terre vitrefcible*. Pour peu que l'on confidere avec attention ces fortes de pierres rongées, on fera très-porté de donner raifon aux Mineurs, lorfqu'ils difent qu'elles ont été décompofées & réduites en vapeurs. Mais ce n'eft point-là ce dont il s'agit actuellement; nous avons à confidérer la mine non créée, & qui fe produit journellement : ceux qui le voudront, feront les maîtres d'étendre leurs conjectures jufqu'à la création de Moyfe : je ne nie pas cependant que la formation actuelle & journaliere des mines ne pût nous mettre en état de juger par induction de leur création. Ainfi nous n'avons à nous occuper que d'un petit nombre de mines, dont il faut chercher à raffembler les parties pour en jetter les fondemens, fans nous embarraffer de recherches fur des individus particuliers, & qui font dûs à des circonftances particulieres. La Nature ne va point prendre en différens endroits les matériaux qu'elle emploie pour les productions fouterreines, comme je l'ai fait voir plus haut; elle fe fert d'un petit nombre d'êtres pour produire une grande quantité d'efpeces; elle change les formes; elle fait qu'une femence produit des fruits tout différens de ceux qui l'ont donnée. Outre les pierres dont on vient de parler, elle a encore d'autres fources où elle va puifer des fucs & des matieres pour former fes mines. J'ai feulement voulu faire voir que tout ce qui eft renfermé dans le fein de la terre, eft dans une circulation & dans une révolution perpétuelle, puifque les corps les plus folides font fujets à fe décompofer & à fe réduire en vapeurs; & j'ai voulu prouver qu'il peut aifément y avoir des matieres produites par la deftruction de certains corps qui font propres à donner naiffance à de nouveaux corps. Mais il ne faut point oppofer certains préjugés, dont je parlerai par la fuite, aux raifons que je viens d'alléguer, pour faire voir combien il eft probable que les pierres fe décompofent & fe réduifent en vapeurs.

II°. En fecond lieu, nous avons dans le fein de la terre des amas confidérables d'eaux limoneufes, fulfureufes & falines, d'où il peut s'élever beaucoup d'exhalaifons & de mouffettes qui, fi elles ne jouent point le plus grand rôle dans la formation des mines, ne laiffent pas du moins d'y

* M. Henckel auroit pu ajouter à cela que le caillou éprouve une décompofition, quoique lente, lorfqu'il eft expofé à l'air pendant long-tems. Pour s'en convaincre on n'a qu'à jetter les yeux fur les cailloux brifés qui, lorfqu'ils ont été fraîchement caffés, ont des angles fort tranchans, & font noirs à l'intérieur; mais après avoir été long-tems expofés à l'air, ces angles s'émouffent, & leur couleur noire blanchit. Ce phénomene commun & journalier ne femble point avoir été affez examiné par les Naturaliftes.

contribuer beaucoup. On peut conclure qu'il y a des amas d'eaux dans l'intérieur de la terre comme à sa surface, par la circulation des eaux dont on ne peut douter, par les gouffres & les abysmes qui se trouvent dans la mer, & qui sont d'une profondeur que l'on n'a jamais pu sonder ; par la violence même des eaux, & par d'autres faits dont je remets à parler dans un autre tems : il y a tout lieu de croire que le globe immense que nous habitons, présente dans son intérieur les mêmes phénomenes qu'à sa surface. On peut présumer que ces amas d'eaux sont limoneux, croupis, sulfureux & salins, sur-tout si on fait attention aux propriétés de l'eau de la mer, & sans cela même aux degrés de chaleur que ces eaux peuvent prendre, soit d'elles-mêmes, soit par différentes circonstances accidentelles. En effet, l'eau de la mer, sur-tout à certaines profondeurs & dans les conduits par où elle s'ouvre un passage dans l'intérieur de la terre, outre sa salure, contient un grand nombre de parties visqueuses & bitumineuses, & même beaucoup de parties vraiment sulfureuses : ces réservoirs d'eaux sont échauffés, non pas tant par les embrasemens de la terre que nous voyons en plusieurs endroits de sa surface, que par le mouvement interne de fermentation & de chaleur qui les met en évaporation, & en fait partir des exhalaisons : ces vapeurs terreuses & aqueuses ne peuvent pas être long-tems sans s'élever & sans se répandre de côté & d'autre ; &, soit par elles-mêmes, soit en se combinant avec d'autres vapeurs, elles deviennent propres à la génération de toutes sortes de substances minérales.

III°. En troisieme lieu, nous pouvons nous convaincre de la décomposition & de l'évaporation des mines elles-mêmes, d'autant plus que ce phénomene s'opere sous nos yeux d'une façon sensible & palpable. Cependant je ne connois jusqu'à présent que quatre especes de mines qui présentent ces phénomenes, & l'on ne doit pas prétendre que la même chose arrive à toutes : premiérement, parce qu'il peut se produire un grand nombre de mines de différentes especes, sans que pour cela il faille qu'il y en ait beaucoup qui se décomposent & se dissipent. Par exemple, pour faire une mine d'argent rouge, il n'est point nécessaire qu'une mine de cette espece se décompose ; il peut se faire que des exhalaisons qui partent d'une telle mine, il s'en forme une toute différente par les circonstances. Secondement, parce que dans la terre il y a un concours de causes & de circonstances, par lesquelles il peut arriver que les mines qui à l'air libre ne souffrent aucune altération, puissent se décomposer. Les quatre mines dont je veux parler, sont la mine d'alun, le cobalt, la mine de bismuth & la Pyrite. Le cobalt, lorsqu'il a été entassé pendant quelque tems, soit dans un lieu humide & fermé, soit à l'air libre, & exposé aux injures de l'air & aux alternatives du soleil & de la pluie, s'échauffe, & il en part une vapeur qu'il est aisé de reconnoître dans un endroit fermé à son odeur douceâtre & corrosive, & dont on éprouve à la longue les effets par les maladies, les obstructions & les douleurs d'entrailles qu'on ressent. La mine de bismuth qui accompagne communément le cobalt dont on tire la couleur bleue, & qui a beaucoup d'affinité avec

lui, eſt dans le même cas ; ſa décompoſition ſe manifeſte ordinairement par un enduit de la couleur des fleurs de pêcher, phénomene qui mériteroit plus d'attention qu'on ne penſe, d'autant plus que cette effloreſcence du cobalt, ou plutôt du biſmuth, eſt très-différente du minéral à qui on donne le nom de *cobalt ſtrié d'un rouge pourpre.*

La mine d'alun, ſur-tout celle qui tire ſon origine du bois, qui ſouvent même en contient réellement, & qui eſt de la nature du bitume, telle que celle que l'on trouve à Commotau en Bohême, a la propriété ſinguliere de s'échauffer à l'air libre, lorſqu'elle y a été quelque tems entaſſée & expoſée aux injures de l'air, au point que non-ſeulement il en part beaucoup de fumée, mais encore qu'elle fait un charbon, & produit une véritable flamme, ſi l'on n'a ſoin de prévenir cet effet en l'arroſant très-ſouvent avec de l'eau. Je n'ai pas vu que le vrai charbon de terre s'enflammât comme la mine d'alun, ſur-tout lorſqu'il n'eſt pas mêlé d'une ſubſtance alumineuſe & légere, & il n'eſt point décidé ſi les embraſemens qui ſe ſont excités quelquefois dans nos mines de charbon de terre, ont été ſpontanées, ou s'ils ont été excités par les lampes des ouvriers, ou par leur négligence.

La pierre à chaux, même ſans avoir été calcinée, ſemble diſpoſée, comme nous l'avons dit, à répandre des exhalaiſons ; & ſi ces vapeurs ne s'élevent point dans l'air, du moins elles communiquent quelque choſe aux eaux qui coulent par-deſſus cette pierre. Outre cela, les eaux chaudes & calcaires prouvent encore que la pierre à chaux peut éprouver même dans le ſein de la terre une calcination, par-là elle devient propre à ſe mêler avec les eaux ſouterreines, & à en faire partir des vapeurs qui ont les mêmes propriétés ſalines & terreuſes, que celles qui partent des eaux dans leſquelles on a éteint de la chaux vive ; ces vapeurs venant à ſe combiner avec d'autres exhalaiſons minérales, peuvent devenir propres à donner naiſſance à différentes productions.

On prétend communément que la mine d'argent rouge, ainſi que l'argent natif en filets & en petites paillettes, ſont ſujets à ſe décompoſer ; mais je crois que cela eſt très-ſouvent faux à l'égard de la mine d'argent rouge, & toujours à l'égard de l'argent natif. En effet, une vraie mine d'argent d'un beau rouge n'éprouvera jamais aucune altération ; mais un morceau qui contiendra des mines de pluſieurs eſpeces, & ſur-tout de la Pyrite & du cobalt, & qui n'aura que quelques petits cryſtaux de mine d'argent rouge à ſa ſurface, pourra fort bien ſe décompoſer & ſe vitrioliſer, ſans que la mine d'argent rouge éprouve le même ſort : on n'aura qu'à conſidérer attentivement ſes particules, l'on verra qu'elles ne ſont point entamées, & on les retrouvera toutes en lavant la mine avec ſoin pour en dégager la partie qui s'eſt vitrioliſée. Ainſi l'erreur vient de ce qu'ordinairement dans ces morceaux de mine, l'argent fait à peine la centieme partie de la mine totale, qui étant venue à ſe décompoſer, enveloppe & maſque la partie qui n'a réellement point ſouffert de décompoſition, & qui n'eſt pas toujours auſſi conſidérable que l'on ſe l'eſt imaginé. Cependant je conviens ici qu'il peut ſe faire que les mines ſouffrent dans

le

le ſein de la terre, & lorſqu'elles tiennent encore, pour ainſi dire, à leur racine, une décompoſition à laquelle elles ne ſont plus ſujettes quand elles ont été tirées de l'endroit de leur formation, & quand elles ſont portées au grand jour; & même je ſuis obligé de convenir que d'après mes propres obſervations j'ai lieu de croire que la mine d'argent rouge donne naiſſance dans le ſein de la terre à l'argent natif en filets: il y a des petites cavités tapiſſées de petits cryſtaux, dans leſquelles on rencontre quelquefois de petits floccons d'argent par filets, ou de petits fils très-fins qui ne ſont attachés à rien; ſouvent rien ne les accompagne, & quelquefois on trouve à côté, ou au-deſſous, un peu de mine d'argent d'un rouge foncé, dans laquelle on ne remarque point la forme cryſtalline qu'elle a communément dans ces ſortes de cavités, mais elle eſt informe & comme rongée. J'ai vu des morceaux de cette eſpece qui venoient de Braunsdorf, de la mine appellée *l'Eſpérance de Dieu*. Cet argent en filets n'a pu ſortir de la roche, puiſqu'il n'avoit aucune liaiſon avec elle, & en étoit entiérement détaché. On y voyoit un peu de mine d'argent rouge dans l'état qui vient d'être décrit; ſouvent on y trouvoit auſſi une ſubſtance terreuſe & ſemblable à de la ſuie; toutes ces circonſtances ne donnent-elles pas lieu de conjecturer que c'eſt de cette mine d'argent rouge que l'argent par filets étoit ſorti? Il n'eſt pas poſſible d'imaginer que cela ait pu arriver autrement que par une décompoſition & une évaporation des autres ſubſtances qui entroient dans la compoſition de cette mine, dont la petite portion terreuſe qu'on voyoit étoit les reſtes. Mais cette décompoſition de la mine d'argent rouge, & même de la mine d'argent vitreuſe, eſt peu importante pour la queſtion dont il s'agit, d'autant plus que ces mines ſe trouvent en trop petite quantité pour influer ſur la formation des mines en général.

La Pyrite ſe diſtingue par la propriété qu'elle a de ſe décompoſer; cependant la Pyrite blanche ou arſénicale n'eſt point dans le même cas, & l'on ne trouve dans la terre ni dans l'Art aucun indice qui prouve qu'elle ſe décompoſe comme la Pyrite jaunâtre, & comme celle d'un jaune vif. Il eſt vrai que la Pyrite cuivreuſe, ſur-tout lorſqu'elle n'eſt pas très-diviſée, ne paroît pas ſe décompoſer facilement; & quand elle eſt diviſée, cela ne lui arrive qu'en partie, quand même on la mettroit en tas, & qu'on l'expoſeroit aux injures de l'air; au moins eſt-il certain que cette Pyrite dans les Cabinets d'Hiſtoire Naturelle n'eſt point ſujette à ſe vitrioliſer comme la Pyrite martiale pure. Cependant les eaux cuivreuſes qu'on trouve dans les ſouterreins des mines, & qui ne peuvent venir que des Pyrites décompoſées, prouvent que du moins dans le ſein de la terre il y a des circonſtances où les Pyrites cuivreuſes peuvent être ſujettes à ſe détruire. Ces ſortes d'eaux que l'on appelle communément *eaux cémentatoires*, ſe trouvent non-ſeulement à Neuſol en Hongrie, mais encore dans pluſieurs de nos mines, comme à Altenberg, où l'on n'auroit pas lieu de s'y attendre, puiſque c'eſt de la mine d'étain qu'on y exploite; je me ſuis pourtant aſſuré que ces eaux étoient cuivreuſes en y faiſant tremper du fer. Il me paroît auſſi que plus les Pyrites ſont cuivreuſes,

(& dans ce cas on les nomme ici *mines de cuivre*) moins elles sont sujettes à la décomposition, & plus elles sont denses & compactes. En effet, quoique l'eau cémentatoire d'Hongrie, dont on vient de parler, soit très-chargée de cuivre, & quoique l'on prétende qu'elle le contient tout pur sans aucune portion de fer, (ce que j'ai pourtant de la peine à croire) & quoique cela parût indiquer qu'elle est produite par une mine de cuivre parfaitement pure, cependant cette conséquence ne paroîtroit pas nécessaire pour cela, parce qu'il pourroit se faire que cette eau cémentatoire eût d'abord entraîné du vitriol martial qu'elle auroit pu déposer par la suite : en effet, dans les eaux chargées de différens vitriols, c'est le vitriol martial qui se montre le premier ; outre cela, l'expérience nous apprend que moins une Pyrite contient de cuivre, & que plus le fer y est pur, plus elle a de facilité à se vitrioliser. D'ailleurs, on ne trouve pas dans le monde une très-grande quantité de ces eaux cuivreuses ; au lieu que rien n'est plus commun que de trouver des eaux qui contiennent du vitriol martial très-pur. C'est donc la Pyrite martiale qui a le plus de disposition à se décomposer, & il faut bien remarquer qu'il n'y a point de minéral qui se trouve par-tout en si grande abondance, & qui soit aussi propre à exciter des vapeurs, des fumées, & même à produire des éclairs & du tonnerre ; enfin, à fournir les matieres nécessaires pour produire de nouvelles mines. Mais sous le nom de Pyrite martiale il faut aussi comprendre celle que l'on nomme Pyrite sulfureuse, & celle qui n'est pas tellement chargée de fer qu'elle ne contienne quelques vestiges de cuivre. Nous traiterons dans le Chapitre suivant de la Pyrite cuivreuse, en tant qu'elle donne du vitriol ; quant à présent, nous n'en parlons que parce que la vitriolisation cause une décomposition, ou du moins l'accompagne, & parce que les émanations ou exhalaisons qui se forment par-là, contribuent à la production de nouvelles mines.

Il n'est pas douteux que par cette altération qu'éprouve la Pyrite, il ne passe une portion considérable tant de la terre métallique, que de l'acide sulfureux dans le vitriol qui est composé de ces deux choses ; cependant il y entre plus de cette derniere substance que de la premiere : outre cela, il reste une grande partie de la terre métallique & de la terre grossiere & crue de la Pyrite, sous la forme d'une poudre d'un jaune brun que l'on nomme *ochre*, & qui est entraînée par les eaux. C'est elle qui en passant par les fentes des rochers forme des *guhrs*, des incrustations, ou des stalactites. Mais une destruction & une décomposition aussi considérable, & une pareille recomposition ou combinaison nouvelle, ne peuvent point s'opérer sans que quelques particules ne s'atténuent & ne se volatilisent : & que devient la terre grasse & inflammable du soufre lorsque son acide s'en est dégagé ? Elle ne peut pas se joindre avec l'ochre, puisqu'on ne peut point la métalliser ou la réduire, sans y ajouter une matiere grasse ; & qu'elle est comme les autres chaux ou saffrans métalliques, par conséquent on voit qu'elle ne contient point la partie grasse du soufre : on la trouvera tout aussi peu dans la combinaison du vitriol, puisque l'acide qui y est manque de cette partie grasse, & que la terre métal-

lique qui s'y trouve en si petite quantité, eu égard à celle qui étoit dans la Pyrite, est dans le cas d'en manquer comme toutes les autres terres métalliques, qui pour être remises dans l'état d'un métal exigent une addition de matiere grasse. L'acide qui se dégage dans cette décomposition, ne peut point entrer dans la terre métallique aussi-tôt qu'il est dégagé, sans que l'air qui influe si fort dans ces actions & réactions, n'en accroche quelques parties. A l'égard des terres métalliques fixes, on ne s'imaginera point qu'elles puissent s'évaporer, si l'on fait attention àce que j'aurai occasion de dire par la suite.

Nous avons encore à peser quelques circonstances qui accompagnent les exhalaisons minérales, & qui seront propres à nous donner une idée plus précise de la formation de la Pyrite & des mines en général. J'ai déja dit beaucoup de choses relatives à ce sujet dans le Chapitre où j'ai traité de la création de la Pyrite, & j'en ai parlé par occasion dans plusieurs endroits de cet Ouvrage.

Premiérement, j'ai averti qu'il ne falloit pas croire que les exhalaisons minérales qui ont fini par produire une Pyrite, continssent déja le fer, le cuivre, le soufre & l'arsénic, mais qu'il falloit considérer ces choses comme des germes ou comme une semence dans laquelle la chair, le sang & les os ne sont point encore formés, mais le seront en tems & lieu. C'est-là une vérité, sur laquelle on sera maître de se servir des termes d'*actuellement* & de *potentiellement*, mais cela ne rendra point la chose plus claire. Ce qui a été dit précédemment suffit pour prouver ce principe ; je me borne donc à la preuve tirée du tissu de la Pyrite : ce tissu est si uni, si étroitement lié, si homogene, & ses parties sont si difficiles à distinguer, qu'elles paroissent comme fondues ; d'où l'on voit qu'il faut que dans son origine la combinaison ait été très-intime & ses particules très-déliées, & l'on ne doit pas se faire une idée de parties grossieres quand il est question de l'origine des minéraux.

En second lieu, il ne faut point étendre trop loin la comparaison que j'ai donnée du germe ou de la semence des animaux ou des végétaux, & croire que le corps de la Pyrite, quand il est sorti de son germe, soit capable de s'accroître par lui-même & de s'augmenter : en effet, quoique nous voyons la Pyrite toute faite, tout ne s'est pas trouvé prêt dès le premier instant ; il a fallu que l'évaporation & l'élaboration s'en fît peu à peu ; nous ne découvrons rien qui nous indique que quelque émanation soit sortie de l'intérieur, ou que quelques sucs nourriciers aient entretenu sa croissance. Il se fait ici d'abord un amas ou une aggrégation, & aussi-tôt commence l'élaboration par laquelle la matiere s'approche peu à peu de l'état où elle doit être pour constituer le corps qu'elle formera par la suite. Tant que cette matiere est en état de recevoir, ou si l'on veut, tant qu'elle est molle & dans l'état d'une semence, elle reçoit les exhalaisons qui viennent à passer par-dessus, & elle les fait entrer dans l'état de fermentation ou de coction, dans lequel elle est elle-même : lorsque le corps commence à être achevé, ce qui se fait du centre à la cir-

conférence, il cesse tout d'un coup de recevoir, & enfin il parvient à sa perfection, & demeure comme fermé.

Troisiémement, il ne faut point aller s'imaginer qu'une Pyrite, ou une autre mine, lorsqu'elles sont parvenues à leur perfection, puissent augmenter pour la quantité d'or ou d'argent qu'elles contiennent; alors il n'y a plus d'élaboration, & le corps est dans le repos : ce que je dis est fondé sur la raison, & l'on ne peut rien m'alléguer pour détruire ce principe. Il est vrai qu'une mine peut recommencer à se mettre en mouvement & en action: dira-t-on que c'est pour s'améliorer ou pour devenir plus parfaite? Nullement. C'est plutôt pour se détruire & se décomposer, comme je l'ai déja dit ci-devant, & comme je le prouverai encore dans le Chapitre suivant.

Ce que je viens de dire des parties élémentaires de la Pyrite, devroit suffire sur une matiere qui n'est pas susceptible de démonstrations claires & évidentes, mais dans laquelle il faut se contenter de conjectures & d'inductions, & qui d'ailleurs ne peut être que peu importante: cependant je crois encore devoir répondre à quelques objections qu'on pourroit me faire; mon dessein est de faire disparoître certains préjugés; ce qui me donnera lieu de faire quelques observations qui pourront avoir leur utilité.

1°. On demandera comment l'eau peut produire de pareils phénomenes; comment l'humidité de l'air qui n'a ni odeur ni saveur, & qui n'est qu'une eau pure, peut agir sur les pierres & les mines, & causer leur décomposition? Je réponds à cela qu'on n'a qu'à ouvrir les yeux pour voir que le contact seul de l'air suffit pour faire effleurir & vitrioliser les Pyrites, sans avoir besoin pour cela d'employer des eaux corrosives; cela me fournit l'occasion de rappeller une vérité très-essentielle à l'Art. Je ne m'arrêterai point à rapporter ce que des hommes habiles ont dit des vertus de l'eau commune, ou du moins d'une eau qui paroissoit commune; c'est ainsi que Becher a vanté l'eau tirée de l'argille fraîche; que Cassius a parlé du phlegme de l'eau-forte; que d'autres ont célébré le phlegme du vitriol, l'eau de pluie, la rosée, &c. d'après les expériences qu'ils en ont faites. Je ne parlerai point non plus des effets de l'air dans le regne animal & le regne végétal. Je ne m'arrêterai point à faire voir les grands avantages que l'homme pourroit retirer de l'usage intérieur de l'eau dans les maladies, je me bornerai à faire voir la maniere dont l'air & l'eau peuvent agir sur les mines & les métaux. Dans les vraies dissolutions il ne s'agit pas tant de produire une corrosion violente, qu'un amollissement doux & modéré : je dis, dans les vraies dissolutions, c'est-à-dire, dans celles au moyen desquelles on veut produire des substances toutes nouvelles, & même, si ce mot ne révolte pas, des *transmutations*; cependant on peut quelquefois, à l'aide des dissolvans corrosifs, produire quelque chose d'avantageux, mais qui n'est pas fort essentiel. Moins les dissolvans seront corrosifs, moins ils seront chargés de sels, moins ils agiront avec violence sur le corps à dissoudre, moins ils le détruiront, & plus leur action sera conforme à celle de la Nature; c'est ce que l'on doit se

proposer. Il y a donc une grande différence entre dissoudre & détremper un corps : le détrempement est toujours une dissolution, au lieu que la dissolution ne produit pas toujours l'amollissement. Lorsqu'on a fait une dissolution avec des liqueurs corrosives, il est bien vrai que le dissolvant & le corps dissous ne sont devenus qu'un même corps, mais ils n'ont point la même liaison que celle que procure le détrempement ou l'amollissement ; (quoique, si on ne traite pas convenablement un tel produit, & qu'on ne lui donne point un degré de chaleur convenable, il peut se décomposer & se détruire aussi promptement qu'un autre). En effet, par l'amollissement, le dissolvant & le corps dissous s'unissent si intimement, que non-seulement ils deviennent inséparables, mais encore ils forment un nouvel être qui n'existoit pas auparavant, même par parties. Il n'est pas douteux que l'humidité de l'air ne joue un grand rôle dans cette opération, quoiqu'elle ne doive son origine qu'à l'eau commune ; & comme cette humidité est saline, il semble qu'elle ne devroit opérer qu'en raison de sa partie saline comme les autres dissolvans ; mais elle ne contient pas formellement de sel, & l'on aura beau mettre les météores en distillation, on ne pourra pas en tirer de sel ; celui qui y est dénaturé, & a changé de forme, soit par la putréfaction, par conséquent par la destruction & par le changement qu'a éprouvé leur mixtion ; soit par le magnétisme & l'attraction, & ce sel a pris différentes formes suivant la nature du corps avec lequel il s'est combiné.

2°. On aura peut-être de la peine à concevoir la volatilisation des parties terreuses, qu'on doit supposer dans les exhalaisons qui sont destinées à produire de nouveaux êtres ; mais pour s'en former une idée il est bon de sçavoir qu'il ne faut point entendre par-là une évaporation ou exhalaison de ces parties sous leur forme de terre : il est vrai qu'elle peut se faire ; mais elle ne feroit pas propre à la génération des mines : il faut concevoir une exhalaison composée de particules grasses, ténaces, glutineuses, dans laquelle les parties humides sont très-intimement combinées avec les parties terreuses. Dans cette opération il peut aussi se faire une volatilisation de parties seches, soit d'une maniere *philosophique* & douce, conforme à la Nature, soit avec violence ; mais il faut remarquer qu'il y a bien de la différence entre celle qui se fait sur un corps qui est dans un état de combinaison naturelle & grossiere avec d'autres substances, & celle qui se fait sur un corps seul & dégagé de cet état de combinaison. J'ai dit dans le Chapitre IX. que Poppius, dans son Commentaire sur Agricola, a prouvé la présence d'un vrai cuivre dans le soufre ; &, comme je l'ai dit au même endroit, j'ai trouvé du fer dans le soufre grossier. N'est-on pas forcé de croire que ce fer & ce cuivre se sont volatilisés ? Mais on n'aura qu'à tenter de le faire. « Que l'on » prenne du cuivre ou du fer, qu'on en sépare non-seulement la matiere » volatile le mieux qu'il sera possible, mais encore qu'on donne au corps sur » lequel on opere la meilleure préparation que l'on puisse desirer, & l'on » verra que cette volatilisation est très-difficile, & ne réussit même point

» du tout, quoique ces métaux se volatilisent tout naturellement, sans » art, & sans qu'on en ait le dessein, lorsqu'on distille la Pyrite pour » en tirer le soufre ; c'est en vain que l'on cherchera à recombiner avec » la terre, le soufre, l'arsénic, ou tout ce qui peut se trouver dans la Py- » rite, & qui sont les seules substances capables de faciliter la volatilisa- » tion de la terre métallique ; que l'on tâche, dis-je, de recombiner ces » choses avec la terre, ce qui est cependant pratiquable à un certain point » en faisant le régule de la mine de plomb ». On voit donc que le succès de l'opération dépend en grande partie, & même entiérement de l'habileté de l'Artiste, & des circonstances auxquelles un homme, aveuglé par les préjugés, ne peut point faire attention : il s'en prend mal-à-propos aux matieres qu'il a employées, telles que l'acide vitriolique, qu'il veut dulcifier, ou au sel de tartre qu'il veut volatiliser, sans pouvoir y réussir. Cependant il est certain que, quoiqu'on doive se proposer d'imiter la Nature, l'Art ne peut pas toujours y parvenir, ni opérer comme elle. En effet, pour en revenir aux Pyrites qui se décomposent, la Nature, secondée par les circonstances des lieux & des tems, & par d'autres accidens, peut faire des opérations que nous tenterions vainement dans nos laboratoires. Ou bien, quoique nous connoissions, autant que nous le pouvons, les parties élémentaires de la Pyrite, il ne s'ensuit point de-là que nous puissions les faire voir dans un matras de verre, & que nous soyons en état de la réduire en ces parties.

Je me flatte cependant que les principes que je viens d'établir sur les élémens de la Pyrite, sont du moins aussi bien fondés & donnent une idée plus claire, que ceux des Chymistes qui expliquent tout par le sel, le soufre & le mercure, par les élémens, par la bénédiction & la malédiction, par le feu & la lumiere, par l'*æther* & l'*aer*, par leur matiere anguleuse & globuleuse, par l'acide & l'alkali, &c. Pour ce qui est du vrai mercure ou mercure coulant, qu'il ne faut point regarder comme un élément de métaux, quoique j'aie eu bien de la peine à me le persuader, je suis convaincu que l'on peut le tirer de la Pyrite. Boyle dit sans son Traité *De Producibilitate Principiorum Chymicorum* : « Un homme versé dans les » travaux métalliques, fit l'essai de quelques marcassites choisies d'Angle- » terre que je lui avois données ; il les travailla sans y joindre rien de mer- » curiel, cependant il vit avec beaucoup de surprise qu'il en venoit du » mercure, qu'il remit entre mes mains ». Cet homme avoit lieu d'être surpris, parce que ce phénomene ne se montre pas tous les jours ; mais lorsque je considere l'essence de l'arsénic qui est à tous égards mercuriel, & qui n'a besoin que d'être réduit dans un état de fluidité, je ne vois pas que dans cette expérience il y ait rien de contraire à la Nature; quoique je n'ignore pas qu'il est très-aisé de s'y tromper. Je ne parlerai point de l'acide du soufre qui de tous les corps fluides est celui qui approche le plus du mercure ; c'est pour cela qu'il y a des expériences par lesquelles on a tiré des petites molécules de mercure de l'huile de vitriol. Or l'arsénic se trouve dans presque toutes les Pyrites; les blanches en sont presque entiérement composées ; il y en a une portion dans les jaunes ; &

souvent il y en a un léger vestige dans celles d'un jaune pâle. Il y a lieu de croire que celles dont parle Boyle, étoient jaunâtres, parce que les jaunes ne sont pas communément dans l'état de marcassite, c'est-à-dire, anguleuses ou cubiques, & parce que les Pyrites blanches, quoiquelles affectent assez souvent cette figure, ne peuvent point être appellées des marcassites; il y a lieu de croire que les Pyrites jaunes & blanches peuvent aussi être disposées à la mercurification, mais elles exigeroient d'être travaillées d'une autre maniere. A l'égard de la question, si l'on peut tirer du mercure de l'arsénic lorsqu'il est déja séparé de la Pyrite, comme quand il est sous la forme d'une farine ou d'une poudre, & lorsqu'il est crystallin; c'est un problême que je propose à ceux qui ne comptent pour rien les accidens & les appropriations, & qui ne veulent pas admettre de différence entre les corps qui sont dans un état de combinaison & ceux qui sont séparés.

Le sçavant M. Verdries, Professeur à Giessen dans le pays de Hesse, dont j'aurois dû citer la Dissertation sur le cuivre dans le Chapitre où j'ai parlé de ce métal, me propose dans une Lettre une question très-digne d'attention. Il demande s'il n'y a point de filons de mines dans lesquels la minéralisation soit encore à se faire, & ne soit point encore achevée. Si par-là on entend l'aggrégation ou l'accumulation de la mine, il n'y a point de doute que de la mine ne se forme sur de la mine; & il peut arriver qu'une fente ou une crevasse se remplisse entiérement de mine; & faute de plus d'espace, ni la même exhalaison minéralisante, ni une autre ne peuvent plus s'y insinuer, & de cette maniere le filon qui étoit jusques-là à se faire se trouve fini. Dans le Chapitre V. nous avons vu que les mines se forment journellement; nous avons prouvé dans celui-ci que cette formation s'opere au moyen des exhalaisons, ce qui suppose toujours une aggrégation. Mais si la question a pour objet la combinaison qui sert de base aux mines, je répondrai que ni moi, ni personne n'a pu jusqu'à présent trouver de lieux ou de nids, dans lesquels l'esprit minéralisateur soit occupé à couver, comme une poule couve ses œufs, & que l'on ne peut point voir le germe ou l'œuf se développer d'une maniere sensible. De plus, ce que l'on nomme *guhrs*, ne peut point jetter de jour sur cette question, soit que ces guhrs aient été produits par des Pyrites ou des mines qui ont été détruites ailleurs, soit qu'ils aient été formés par le détrempement de roches & de terres argilleuses, marneuses, limoneuses, spathiques ou calcaires. Quoiqu'on ait lieu de se plaindre de l'insuffisance des expériences, quelque recherche que l'on fît dans l'intérieur de notre globe, jamais on ne pourroit se flatter de trouver la Pyrite dans l'instant de sa formation, & l'on sera obligé de s'en tenir à croire que la Pyrite, ainsi que toutes les mines, parviennent à l'état de perfection durant l'acte de la conception, c'est-à-dire, au moment où les exhalaisons s'amassent & s'attachent dans la matrice qui leur convient, ou du moins entrent en même tems dans une prompte coction & maturation, à moins que l'aggrégation même ne fasse la combinaison.

CHAPITRE XIV.

Du Vitriol que l'on tire de la Pyrite.

C'est à deſſein que je dis le vitriol qu'on tire de la Pyrite, & non le vitriol qui eſt dans la Pyrite, comme je l'ai dit du fer, du cuivre, du ſoufre, &c. En effet, le vitriol n'eſt dans aucune Pyrite du monde, mais il en eſt le produit, & la Pyrite lui donne naiſſance. Bien des gens trouveront peut-être étrange que je ne mette point le vitriol au rang des parties qui conſtituent la Pyrite, ſur-tout ceux qui ont entendu nommer certaines Pyrites *vitrioliques*, pour les diſtinguer de celles qu'on nomme *ſulfureuſes*, & ils ſeront ſurpris que je le regarde comme un nouveau produit de la Pyrite; mais j'ai des raiſons pour m'exprimer ainſi, & je les expliquerai par la ſuite. L'étendue de cette matiere devroit la faire renvoyer à un Traité particulier, vû qu'elle renferme des objets de la plus grande importance, dont l'examen ſeroit trop long pour trouver place ici. Mais premiérement le vitriol eſt un produit de la Pyrite, & ſes parties ſont dans ce minéral, quoique ſous une autre forme que ſous celle de vitriol, en ſorte que ce ſel ſe produit ſans aucune addition d'une ſubſtance étrangere, & ſans le ſecours des particules du feu, puiſque la Pyrite donne du vitriol même ſans feu. Et quoique le feu ne puiſſe point opérer ſans le ſecours de l'air, les deux ſubſtances qui ſont néceſſaires pour conſtituer le vitriol, c'eſt-à-dire, l'acide du ſoufre & la terre métallique, ne laiſſent pas que de ſe trouver abondamment dans la Pyrite. En ſecond lieu, la formation du vitriol ſe fait communément dans la même opération, par laquelle on dégage le ſoufre de la Pyrite; quoique la vitrioliſation ſe faſſe auſſi d'elle-même, & ſans qu'il ſoit beſoin d'en tirer le ſoufre: mais comme il y a beaucoup de Pyrites qui ne donnent point de vitriol, ſur-tout à l'air libre, ſans que le ſoufre en ait été dégagé par le feu, j'ai cru devoir m'arrêter un peu ſur le Chapitre du vitriol. En troiſieme lieu, l'examen du vitriol eſt propre à jetter beaucoup de lumieres ſur la nature de la Pyrite. Quatriémement, je ne pourrai point entrer dans tous les détails, vû qu'il me manque beaucoup d'expériences: je ne dirai donc que les choſes principales dont j'ai la connoiſſance, & je remettrai à un autre tems à faire un Traité complet de ce ſel métallique incomparable. Nous allons donc en peu de mots examiner trois queſtions; 1°, ce que c'eſt que le vitriol; 2°, ſes différentes eſpeces; 3°, la maniere dont il ſe forme. On verra par cet examen que j'ai eu raiſon de dire dans le titre de ce Chapitre, que le vitriol ſe tire de la Pyrite, & n'eſt point dans ce minéral.

I. Quoiqu'il paroiſſe qu'il y a un grand nombre d'eſpeces de vitriol, on peut en général le définir ſimplement un ſel acide combiné avec une terre métallique. Ce que les Auteurs diſent de ce ſel, eſt ſi rempli de confuſion

confusion, de définitions contradictoires, de tant de subdivisions inutiles, de dénominations si bisarres, enfin, d'un si grand nombre de méprises & de disputes de mots, qu'il n'y a guères de lumieres à en tirer.

Les deux substances dont le vitriol est composé, c'est-à-dire, son acide & sa terre métallique, peuvent être rendues sensibles de plusieurs manieres, dont je vais rapporter les principales.

A l'égard de l'acide, il ne faut point le regarder comme un corps solide & concret, mais comme un corps fluide & aqueux; cependant le soufre est-il autre chose qu'un acide vitriolique concentré? Il ne faut pas croire qu'il soit impossible qu'un acide soit sous une forme concrete: c'est ce dont je me suis convaincu au moyen de l'esprit de nitre & de l'esprit de tartre, avec lesquels j'ai obtenu un sel purement acide qui s'est sublimé sous une forme seche & concrete. L'acide du vitriol peut être tiré du vitriol de la maniere la plus ordinaire par la distillation: on l'obtient alors sous la forme d'une liqueur blanche, que l'on nomme *esprit de vitriol*, & ensuite sous la forme d'une liqueur jaunâtre, épaisse, pesante & un peu terreuse, que l'on nomme *huile de vitriol*. Ou bien on peut encore obtenir l'acide vitriolique en le faisant passer dans des substances alkalines; ce qui produit les sels neutres connus dans la Médecine, sous le nom de *tartre vitriolé*, d'*arcanum duplicatum*, de *sel admirable de Glauber*, &c. avec cette différence bien remarquable que l'on ne peut point dégager cet acide de l'alkali avec lequel il a été combiné, comme on peut le faire de sa terre métallique, à moins que cela ne se fasse par une nouvelle *intus-susception*, & à moins qu'on n'en fît une combinaison formelle de soufre, alors on le retrouve dans l'esprit de soufre tiré par la cloche; ou bien en le combinant & en le mettant dans l'état de vitriol, après l'avoir tiré du soufre, & en l'incorporant de nouveau avec une terre métallique. Outre le soufre dans lequel l'acide vitriolique est principalement contenu, & d'où il tire son origine, il se trouve encore dans l'alun, où il a pris corps en se combinant avec une terre grasse & bitumineuse, comme on peut le voir par la mine d'alun de Commotau en Bohême, qui est ligneuse, ainsi que par celle de Schwemseler & de Belger, qui est terreuse; mais en faisant l'analyse de l'alun, cette terre se montre sous une forme indéterminée de couleur blanche & non fusible, ce qui fait qu'on peut la mettre parmi les terres calcaires. Cet acide se charge souvent durant la distillation de quelque matiere grasse animale ou végétale, ce qui arrive lorsqu'il se fait des félures aux vaisseaux, par lesquelles passe la fumée des charbons ou du bois, qui se joint à la matiere qu'on distille; ou lorsqu'on y joint à dessein quelque matiere inflammable, alors on l'appelle esprit de vitriol sulfureux, (*spiritus vitrioli sulfureus*) parce que par la combinaison de l'acide vitriolique & du phlogistique il s'est formé quelque portion de soufre.

La terre métallique du vitriol se montre aussi par la distillation; elle reste dans le fond de la retorte sous la forme d'une poudre d'un rouge brun, ou d'un *caput mortuum*: on l'obtient encore lorsqu'on calcine du vitriol pour d'autres usages; ou par la précipitation, en combinant son acide

avec un alkali ; mais alors il se précipite en même tems quelques parties terreuses de l'alkali, qui empêchent que l'on n'obtienne pure la terre métallique du vitriol. Dans la terre qui demeure après la distillation du vitriol, il reste encore une substance que l'on peut en extraire avec de l'eau chaude, qui prend la forme d'un sel blanc, & que l'on appelle *gilla vitrioli* ; mais il faut bien se garder de prendre cette matiere pour un troisieme principe du vitriol, il ne faut point non plus la regarder comme étant précisément de la même nature que le vitriol qui a été employé dans l'opération; mais comme un vitriol blanc qui a été élaboré, vû qu'il est composé du même acide qui a été tiré du vitriol par la distillation, & qu'il contient encore une terre métallique qui est communément cuivreuse ; c'est pourquoi on s'en sert comme d'un vomitif. Je n'ose point décider s'il y a quelque chose d'alumineux, parce que je ne l'ai point encore suffisamment examiné, quoique je présume que cela soit quelquefois. Ce qui prouve clairement que toute la terre vitriolique est métallique sans exception, c'est qu'en lui joignant des matieres grasses & inflammables elle se réduit en métal, phénomene qui s'opere de lui-même & contre l'intention de l'Artiste, lorsque durant la distillation du vitriol il se fait des fentes à la retorte, par lesquelles le feu fait entrer des particules grasses qui se joignent à une terre qui a passé du degré de chaleur le plus foible jusqu'au plus violent, & qui en réduisent une portion en fer. J'ai eu un jour occasion de faire cette expérience sur un certain vitriol pour convaincre un de mes amis qui ne vouloit point croire qu'il contînt du fer, & je lui en montrai qui s'étoit ainsi formé, & qui étoit attirable par l'aiman.

La proportion de ces deux principes est communément la même dans tous les vitriols. Sur une livre de vitriol frais & qui ne s'est point décomposé, il y a communément cinq ou six onces, & par conséquent un tiers de terre métallique ; il y a deux onces ou un huitieme d'acide ou d'huile de vitriol bien déphlegmée, auquel il faut joindre le poids de ce qui se dégage lorsqu'on fait distiller à feu doux l'*esprit de vitriol*, ce qui fait environ huit ou neuf onces, c'est-à-dire, au moins une moitié de flegme ou d'eau ; il ne faut pas non plus oublier de compter la partie qui s'est dissipée par la calcination ou par le dessêchement du vitriol à l'air. A l'égard de la cause qui fait que la proportion de la terre métallique ne se rencontre pas toujours exactement la même, il faut la chercher soit dans la diversité de la combinaison, soit dans l'évaporation & la cuite du vitriol : en effet, il y a beaucoup de vitriol qui est composé accidentellement d'une terre ferrugineuse & d'une terre cuivreuse à la fois, & dans des proportions tout-à-fait différentes ; or le vitriol martial & le vitriol cuivreux ne contiennent point la même quantité de métal. D'ailleurs, l'on sçait que les sels en crystaux, lorsqu'ils ont été crystallisés par une évaporation rapide & violente, sont toujours plus chargés d'eau que lorsque l'évaporation s'en est faite doucement & lentement ; c'est pourquoi ces derniers crystaux de vitriol sont plus denses, mieux saturés & plus colorés, & on leur donne la préférence pour la teinture, sur-tout quand on emploie du vitriol cuivreux, parce que pour cet usage il doit être moins chargé d'eau.

La nature & la forme du vitriol eſt entiérement ſaline, on a donc raiſon d'appeller le vitriol un ſel métallique. En effet, 1°, lorſqu'il eſt nouvellement fait il eſt tranſparent ; 2°, il imprime ſur la langue une ſaveur ſaline & piquante ; enfin, 3°, il ſe diſſout parfaitement dans l'eau ſans lui ôter ſa tranſparence, à moins que le vitriol n'ait été déja ſéché à l'air avant ſa diſſolution ; car alors il ſe précipite une portion d'une ſubſtance qui n'eſt plus ſoluble dans l'eau, & qui la rend trouble ; de plus, le vitriol diſſous paſſe en entier par tous les filtres qui peuvent fournir paſſage à une liqueur. Cependant en diſant que le vitriol eſt un ſel métallique, il ne faut point croire que ce ſoit un ſel qui puiſſe être tiré des métaux mêmes, ſans l'addition d'une ſubſtance étrangere, & par conſéquent ſans l'acide du ſoufre ; différence qu'a très-bien fait ſentir M. Roth dans ſon *Introduction à la Chymie*, & ſur-tout dans l'addition où il traite des ſels métalliques. Il ne faut point non plus juger du vitriol comme on feroit d'un acide & d'un alkali, comme ſembleroit le ſuggérer la formation artificielle du vitriol qui réſulte de la combinaiſon de l'acide vitriolique & du fer, qui eſt accompagnée d'effervescence & de chaleur : de ce que les métaux & d'autres corps font effervescence avec les acides, il ne faut point en conclure que les métaux ſont des alkalis ; il eſt vrai que les alkalis ſont oppoſés aux acides, & ſont dans un état de mixtion toute différente ; mais pour ne citer en paſſant qu'un exemple propre à fournir matiere aux réflexions, on n'a qu'à conſidérer l'effervescence qui ſe fait en mêlant, avec des tours de main convenables, du mercure avec des petites lames d'argent : dans cette expérience on n'emploie ni acide ni alkali, cependant la combinaiſon s'opere avec bruit & effervescence, & ce qui eſt bien remarquable, c'eſt que la même choſe n'arrive point lorſqu'on ſe ſert de la limaille du même argent que l'on joint au même mercure. Comme ce phénomene ne dépend point de l'argent, on voit qu'il faut qu'il ſoit dû à des cauſes extérieures & méchaniques, & la ſeule qui ſe préſente dans cette expérience, c'eſt que l'argent eſt rendu ſi mince qu'il éprouve très-promptement l'action du mercure, qui eſt par-là en état de l'attaquer plus rapidement ; de cette action & réaction ſubite il réſulte un mouvement de chaleur, qui ne ſe fait point ſentir lorſque l'action eſt plus lente & plus foible.

Pour écarter quelques équivoques ſur les parties qui compoſent le vitriol, nous allons examiner quelques-unes des dénominations qu'on leur donne. Le ſel acide du vitriol qui ſe préſente ordinairement ſous une forme fluide, eſt ou étendu d'eau, & alors on le nomme *eſprit de vitriol* ; ou c'eſt une liqueur épaiſſe, alors on l'appelle *huile de vitriol* ; ou il eſt ſulfureux, & alors on l'appelle *eſprit de vitriol ſulfureux* ou *volatile* ; ou il reſte en petite quantité dans une terre métallique, & alors on l'appelle *gilla vitrioli*, comme je l'ai déja fait remarquer. Ces différens noms indiquent des choſes différentes, par conſéquent ils ne ſont ni inutiles, ni ſynonymes. Nous ne nous arrêterons point aux dénominations embrouillées des Alchymiſtes, qui ne ſeroient propres qu'à nous jetter dans l'embarras.

A l'égard de la terre du vitriol, sa nature & les différens noms qu'on lui a donnés, méritent d'être examinés avec attention. Cette terre est ou jaunâtre, ou d'un rouge brun : la premiere est ou d'un jaune de soufre, ou aurore : celle qui est d'un jaune de soufre, est celle qui s'attache aux chaudieres dans lesquelles on fait bouillir l'eau vitriolique dans les atteliers ; ou celle qui se sépare avant la crystallisation, ou pendant qu'elle se fait ; ou celle qui se précipite quand on fait crystalliser le vitriol de nouveau : cependant aucune de ces especes de terres ne mérite proprement le nom de terre ou d'ochre, parce qu'elles sont encore chargées d'acide; viennent ensuite les terres qui se séparent d'elles-mêmes, & sans précipitation, des Pyrites, & sur-tout de celles qui sont blanches & arsénicales, quand elles ont été mises en macération & rongées par des eaux salines. Les terres d'un jaune vif comme un jaune d'œuf, ou aurores, se trouvent sur-tout dans le sein de la terre & dans les fentes des montagnes, & en langage des mines on les appelle *guhrs* : on les trouve aussi dans plusieurs fontaines, sur-tout dans celles qui donnent des eaux minérales, des eaux thermales, des eaux vitrioliques ou acidules. On obtient aussi une terre de cette couleur du vitriol, quand on le calcine jusqu'à rougeur. L'on doit mettre encore dans ce rang l'ochre fossile qui se tire du sein de la terre, ou le jaune de montagne, ou ce qu'on appelle la terre jaune que l'on emploie dans la Peinture ; elle contient une portion d'une terre vitriolique, c'est pourquoi l'on peut en tirer une portion de métal, mais elle n'a point été formée du vitriol.

Les Anciens, faute de connoissances, n'ont point apporté assez d'exactitude dans leurs dénominations, ou peut-être nous sommes-nous trop écartés du sens qu'ils ont donné aux noms de certaines substances. L'*ochre* n'est chez les Droguistes qu'une terre jaune tirée du sein de la terre ; & les Naturalistes modernes ont donné ce nom à la terre qui se précipite des eaux vitrioliques ; mais Théophraste dit que *l'ochre ne differe en rien de l'arsénic*, principe que nous ne pouvons admettre aujourd'hui, quoiqu'il puisse se trouver de l'ochre qui contienne accidentellement de l'arsénic ; de même qu'il y a de l'argille & des sources d'eaux arsénicales. Il faut donc que les Grecs aient donné le nom d'*ochre* à une substance minérale essentiellement arsénicale, & qui étoit presque de l'arsénic pur, puisque Théophraste dit qu'*elle n'en differe point*. Nous en avons un exemple dans l'orpiment qui se tire du sein de la terre. D'autres ont donné le nom d'ochre à la chaux de plomb, qui est devenue jaune ou même rouge par les acides, & que l'on a nommée tantôt *massicot*, tantôt *jaune de plomb*, tantôt *minium*. Voyez Castelli *Lexicon*, *page* 868. Mais dans ce cas on seroit en droit de donner le nom d'*ochre* à toutes les chaux & précipités métalliques, d'une couleur jaune ou rougeâtre, que l'on obtient non-seulement du fer, du cuivre & du plomb, mais encore de l'or, de l'argent, du mercure & de l'étain ; & que l'on peut parvenir à jaunir soit tout seuls, soit en leur joignant des sels acides & urineux, comme on le sçait, & comme je l'ai déja dit ailleurs. Les Alchymistes qui se servent souvent du mot d'ochre, pourroient nous apprendre bien des choses là-

dessus, si l'expérience ne nous faisoit voir qu'ils ont déja introduit assez d'équivoques & d'obscurités dans l'Histoire Naturelle du regne minéral.

* A l'égard de la terre rouge du vitriol, on la nomme *caput mortuum* ou tête morte du vitriol, non qu'elle ne contienne plus rien du tout, puisqu'elle renferme encore le *gilla* dont nous avons parlé plus haut, & la partie métallique qui est presque toute entiere, mais parce que le feu lui a enlevé son sel & sa saveur. C'est à tort que les Anciens, & sur-tout Paracelse, ont regardé cette terre comme absolument inutile, puisque la saveur qu'elle a perdue, ne doit point la faire regarder comme entiérement dépourvue de propriétés. Aujourd'hui cette terre est connue sous le nom de *colcothar*, nom qu'elle a déja depuis long-tems, & qui a été adopté par tous les Chymistes de l'Europe, quoi qu'en dise Caneparius, *Descript. II. pag.* 133. On ne peut donc pas adopter le sentiment de Paracelse qui donne ce nom à une matiere qu'il appelle *vitriolum fixum*, qu'il dit se faire par des cohobations & des distillations réitérées, par lesquelles il prétend qu'on incorpore de nouveau le vitriol avec son flegme, & qu'on y fixe un mercure prétendu. Voyez Paracelse, *de Naturâ rerum*, *Lib. VII.* D'autres ont appellé cette terre rouge *atramentum rubrum*, dénomination dont on s'est servi plus communément pour désigner le *chalcitis*, c'est-à-dire, une substance fossile rougeâtre, contenant du vitriol. On la trouve aussi désignée sous le nom de *rubrica*, qu'il ne faut point confondre avec celle que l'on nomme *rubrica fabrilis* ou *scriptoria*, qui est le crayon rouge, dont on se sert pour dessiner ou pour écrire.

En un mot, c'est l'acide le plus puissant de la Nature, & un métal qui forment le vitriol; c'est une vérité que prouve son analyse, ainsi que sa récomposition. On prétend que le nom de *vitriol* vient du mot Latin *vitrum*, verre, & qu'il a été donné à ce sel à cause de sa ressemblance avec du verre. On a aussi appellé le vitriol *atramentum*, mais cette dénomination que Caneparius a employée à la tête de son Traité des vitriols, est très-peu d'usage aujourd'hui. Les Alchymistes ont quelquefois employé ce mot pour désigner la pierre philosophale. Voyez *Theatrum Chymic. Tom. IV. pag.* 822. Il est difficile de décider s'ils ont entendu par-là leur *matiere crue* ou leur *teinture* dans l'état de perfection, & lorsqu'elle est en état de colorer & d'exalter les métaux imparfaits & non mûrs. *Chalcanthos* est le nom que les Grecs donnoient au vitriol, ce qui semble indiquer le vitriol cuivreux, puisque ce nom signifie *fleur* ou *efflorescence de cuivre*. Il y a lieu de croire qu'ils comprenoient aussi sous ce nom le vitriol martial, qu'ils auroient dû nommer *sideranthos*, fleur ou efflorescence du fer ou de la Pyrite martiale, d'autant plus qu'ils ne font aucune mention du vitriol martial, quoiqu'il soit plus commun que le vitriol cuivreux, & quoique la Pyrite martiale qui le donne, soit plus disposée à se vitrioliser que la Pyrite cuivreuse. Quant aux dénominations barbares de *zetus*, *zeti*, *zerzi*,

* Tout ce qui suit est considérablement abrégé; on a cru devoir n'en donner qu'un extrait, vu que l'Auteur s'occupe à réfuter très-longuement Caneparius & d'autres Ecrivains qui ont donné un grand nombre de dénominations bizarres au vitriol & aux substances minérales qui le contiennent.

attingar, *akata*, *duenec*, *alſrein*, *malagiſlaca*, *azuria*, que les Arabes & d'autres ont données au vitriol, il ſeroit fort inutile de s'y arrêter.

II. Quand on vient à examiner cette queſtion : Combien il y a de différentes eſpeces de vitriol ; on ſe trouve arrêté par un nombre prodigieux de dénominations, & par des deſcriptions qui ne ſervent qu'à augmenter l'embarras. En effet, on trouve les noms de *miſy*, *ſory*, *melanteria*, *chalcitis*, *atramentum metallicum*, *ſutorium & ſcriptorium*, *cuperoſa*, *calcadis*, *chalcantum*, *zeg*, *duenec*, &c. qui ne ſervent qu'à donner des idées embrouillées de la choſe. Voyez Caneparius *de Atramentis Deſcript. II. cap. 5.* Encore les Auteurs qui ont employé ces mots barbares, ne ſont-ils rien moins que d'accord ſur les ſignifications qu'ils leur donnent, comme on peut le voir par ce qu'ils diſent du *chalcitis*, que les uns décrivent comme un vitriol blanc, d'autres prétendent qu'il eſt jaune ; il y a lieu de préſumer que par *chalcitis* l'on entendoit une ſubſtance minérale rougeâtre, chargée de petits cryſtaux vitrioliques blancs. A l'égard de l'uſage qu'on en faiſoit en le faiſant entrer dans la compoſition du mithridate, il vaut beaucoup mieux ſe ſervir d'un bon vitriol martial bien pur, que d'une ſubſtance minérale, telle que le *chalcitis*, dans laquelle il peut ſe trouver quelque matiere étrangere qui pourroit en rendre l'uſage dangereux. Il n'y a pas de fond à faire ſur ce que Mercati dit du *chalcitis* dans ſa *Metallotheca*, *pag.* 64, non plus que ſur ce qu'en a dit Pomet dans ſon *Dictionnaire des Drogues.*

Le *miſy*, ſuivant Dioſcoride & Oribaſe, eſt une ſubſtance de couleur jaune ou d'un jaune d'or, qui ſe montre à la ſurface du vitriol qui eſt ſorti de ſa miniere ou du *chalcitis* : de-là le principe que l'on trouve dans un grand nombre d'Auteurs, que *le chalcitis ſe change en miſy.* Il y a lieu de conjecturer que le nom de *miſy* lui a été donné par les premiers Naturaliſtes, du nom de la province de Myſie, d'où vraiſemblablement on l'apportoit.

Le *ſory* eſt, ſuivant Dioſcoride & Galien, une ſubſtance pierreuſe dure, rouge à l'extérieur, & noire ou griſe dans la fracture ; on ſent aiſément que cette ſubſtance eſt étrangere au vitriol qui s'eſt formé à ſa ſurface.

Le *melanteria* eſt, ſuivant les Auteurs, une ſubſtance minérale noire, d'une odeur deſagréable, qui contient du vitriol.

On voit que dans toutes ces dénominations les Auteurs n'ont conſulté que des circonſtances purement accidentelles, ſans s'arrêter au fond de la choſe. Mais toutes ces diſputes de mots des Auteurs peuvent être conciliées, en diſant qu'une roche griſe, ou noirâtre & pyriteuſe, fournit un vitriol qui eſt blanc, ou qui paroît tel à cauſe de la fineſſe de ſes petits cryſtaux ſemblables à des cheveux, ou qui ſe réduit en une poudre blanche, & qui finit par devenir jaune. Voilà la maniere la plus naturelle d'expliquer ce que Pline & d'autres Auteurs ont dit que, *Sory tranſit in chalcitin, & chalcitis in miſy.* Voyez Caneparius, *de Atrament. Deſcript. II. cap.* 6. & 7. & Mindererus, *de Chalcantho*, *pag.* 5. En effet, il eſt certain qu'un vitriol, de quelque nature qu'il ſoit, ſoit qu'il ſoit verd ou bleu, quand il eſt expoſé à une chaleur modérée, ſe réduit en une poudre

blanche, & enſuite jaunit non-ſeulement à l'extérieur & à ſa ſurface, mais encore dans ſon intérieur, & ſi on lui donne un degré de chaleur plus fort, il ſe change en une poudre rouge. Mais cela n'arrive pas ſi aiſément dans le ſein de la terre qu'à ſa ſurface. Ce qui vient d'être dit ſervira à expliquer les trois zones de l'*atramentum metallicum*, ou du vitriol dont parlent les Auteurs, ils diſent que le *ſory* fait la zone inférieure, le *chalcitis* forme la zone du milieu, & le *miſy* forme la zone ſupérieure. Je me ſuis fait apporter une grande quantité d'une ſubſtance vitriolique d'un gris noirâtre, qui ſe trouve ici dans la mine qu'on appelle *rouge*; il eſt vrai que la zone ſupérieure ou le *miſy* y manquoit toujours, mais elle ne tardoit point à ſe former, pour peu qu'on expoſât cette ſubſtance à une chaleur modérée. J'ai trouvé à Braunsdorf des morceaux de la roche qui accompagnoit la mine, dans leſquels j'ai remarqué la zone du milieu & la ſupérieure, & lors même que je les avois lavés pluſieurs fois, après les avoir expoſés pendant quelques mois ſous un angar, je les retrouvois chargés d'un enduit blanc & jaune. Cependant je trouve en cela quelque différence, c'eſt que lorſque le vitriol eſt pur & ſimplement martial, tel qu'étoit celui de la mine rouge dont je viens de parler, il devient plutôt blanc que jaune; mais ſi le vitriol eſt mêlangé, & ſur-tout s'il eſt mêlé d'alun, tel qu'étoit celui de la roche de Braunsdorf, il jaunit très-promptement lorſqu'on l'expoſe à l'air dans le même endroit que l'autre. Dans une chambre chaude, & ſur-tout en l'approchant du feu, tout vitriol, ſoit pur, ſoit mêlangé, devient jaune. Je n'ai rien remarqué d'arſénical, ou de la nature de l'orpiment, dans le vitriol qui ſe change promptement en *miſy* à l'air frais ou dans la cave, quelque ſoin que j'aie apporté dans cet examen, quoique je l'euſſe d'abord ſoupçonné, ſur-tout parce que la Pyrite de Braunsdorf eſt très-arſénicale, comme je le dirai plus loin, lorſque j'examinerai la queſtion ſi l'arſénic peut entrer dans la combinaiſon du vitriol.

Mais j'aurois dû commencer par parler de l'*atramentum metallicum*, dénomination qui a été aſſez généralement donnée au vitriol, ſans doute à cauſe de la couleur noire qu'il donne dans quelques préparations pour les Arts & Métiers. La pierre ou la mine atramentaire, dans un ſens étendu, eſt la Pyrite, en tant que c'eſt d'elle que l'on tire le vitriol, mais plus ſtrictement c'eſt une ſubſtance foſſile qui contient du vitriol tout formé, qui n'eſt que mêlangé avec de la terre ou de la pierre. M. Linck m'en a procuré deux morceaux, dont l'un venoit du Ranmelsberg au Hartz, & l'autre lui avoit été envoyé par M. Baier, Profeſſeur à Altorf; quoiqu'il différât un peu du premier pour la couleur, il me parut être pourtant de la même nature. Non-ſeulement ces deux morceaux donnoient ſur le champ leur vitriol dans l'eau, mais encore tous deux ſe changerent très-promptement en une terre d'un brun rouge, le dernier donnoit une couleur de cuivre au fer, ce que ne faiſoit point le premier. On voit par-là que cette ſubſtance qui perdoit ſi aiſément ſa liaiſon dans l'eau, n'eſt point une pierre, mais une terre produite par des Pyrites décompoſées, ou charriées par des eaux vitrioliques.

Rien de plus ridicule que la division que Caneparius donne des différentes especes de vitriols ou d'*atramentum*, qu'il distingue en *metallicum*, *sutorium* & *scriptorium* : en effet, tous les vitriols sont métalliques, & l'usage auquel on les emploie, soit pour faire de l'encre, soit pour faire la couleur noire dont les Cordonniers se servent pour noircir leur cuir, n'est point une raison de leur donner des noms différens.

Sans nous arrêter plus long-tems à ces différentes dénominations & à ces différentes classes, ne prenons pour guides dans les divisions des vitriols que leur composition, leurs couleurs & leurs figures, & ne nous arrêtons point à leurs usages méchaniques. Eu égard à la composition, tout vitriol a pour base une terre métallique combinée avec l'acide le plus puissant de la Nature, qui est celui du soufre; cette terre métallique est ou du fer, ou du cuivre, ou l'un & l'autre à la fois; si c'est du fer, le vitriol qui résulte de cette combinaison doit s'appeller *vitriol martial*; si c'est du cuivre, on l'appelle *vitriol cuivreux* ou *vitriol de Vénus*; si ces deux métaux y entrent à la fois, on l'appelle avec raison *vitriol mixte*, suivant que l'un ou l'autre de ces métaux domine. Il pourroit bien se faire que le vitriol blanc, que l'on nomme en Allemand *galitzenstein*, qui indépendamment du cuivre & du fer, semble contenir de l'alun, fût un vitriol mixte, c'est ce que je n'ose pourtant point décider *. Il est difficile de trouver dans les souterreins du vitriol, soit martial, soit cuivreux, qui soit parfaitement pur, & quoique l'un y soit toujours en plus grande quantité que l'autre, ils contribuent réciproquement à se rendre impurs; ainsi quand on veut les avoir parfaitement purs, on ne peut les purifier qu'en les dissolvant dans de l'eau bien nette, & en les faisant évaporer & crystalliser avec précaution, ou, ce qui est le plus sûr, en les faisant avec le métal qui leur est propre, c'est-à-dire, avec le fer ou le cuivre. La cause de cette impureté vient de la nature & de la composition des Pyrites; quoique le fer y domine & en fasse la plus grande portion, elles ne sont pas pour cela purement ferrugineuses; & les Pyrites cuivreuses que nous appellons mines de cuivre à cause de la quantité de ce métal qu'elles contiennent, ne sont jamais exemptes de fer. Cela vient aussi de la gangue ou substance qui environne ces Pyrites, & sur-tout de la roche noire grasse & feuilletée qui leur sert de matrice, & dans laquelle il y a communément de l'alun : voilà pourquoi la terre martiale de Hesse, dont on fait tant de bruit, ne donne pas toujours un vitriol martial parfaitement pur; elle donne aussi souvent de l'alun qu'il faut séparer avec soin du vitriol : nous avons pareillement dans nos cantons un vitriol martial qui, quand il est dégagé de l'alun, est aussi pur que celui de Hesse, & qui contient tout aussi peu d'or que lui.

Quant à la couleur, il y a deux especes de vitriols; l'un est verd, & l'autre est bleu; le premier est martial, le second est cuivreux. On peut en compter trois especes, si le vitriol blanc fait une espece particuliere.

* Lorsque M. Henckel a publié sa Pyritologie il paroît qu'il ignoroit que le *vitriol blanc*, ou *vitriol de Goslar*, est un vitriol particulier formé par la combinaison de l'acide vitriolique & du zinc. C'est une découverte récente, & qui est actuellement très-constatée.

Le

Le vitriol verd eſt d'une couleur fort pâle, & reſſemble à une émeraude terne, ou d'une couleur de verd de mer ou d'aigue-marine; il ne faut point le confondre avec le verdet dont la couleur eſt beaucoup plus vive, & qui ſe fait avec du cuivre & un acide végétal. Le vitriol bleu reſſemble à un beau ſaphir, ou au lapis lazuli; & certaines circonſtances me font croire que c'eſt à ce vitriol que le lapis eſt redevable de ſa couleur. Comme nous avons remarqué que le fer & le cuivre ſe trouvent enſemble dans un même vitriol, on ſent aiſément que la couleur doit varier en raiſon du plus ou du moins de l'un de ces métaux qui ſe trouve dans la combinaiſon; c'eſt-là ce qui fait que le vitriol eſt plus ou moins verd ou bleu. Le vitriol blanc mérite qu'on en parle ici, puiſque c'eſt de ſa couleur qu'il prend ſon nom, mais il ne faut point pour cela le regarder comme un vitriol d'une eſpece différente des deux autres, quant à la terre qui lui ſert de baſe, ſur-tout attendu qu'il eſt toujours cuivreux, & ſa couleur blanche eſt accidentelle, à moins qu'elle ne vienne d'une terre alumineuſe, ou d'un autre principe; ou peut-être ne vient-elle que de ſa cuiſſon & de ſa préparation.

On pourroit encore faire pluſieurs claſſes du vitriol eu égard à ſes différentes figures. Le *trichites* eſt un vitriol qui s'eſt attaché à la ſurface de ſa miniere ſous la forme de petits cryſtaux déliés, ſemblables à des cheveux. Le vitriol en ſtalactite, (*ſtalactites*) eſt celui qui a la forme de glaçons. Celui que l'on nomme *cupæ roſa* ou couperoſe, eſt celui qui forme des eſpeces de fleurs ſur le bord de la coupe ou du vaiſſeau, dans lequel on l'a fait cryſtalliſer. Mais on ne doit point s'arrêter à ces différentes figures, qui ne changent rien à la nature de la choſe.

Cependant la cauſe extérieure ou plutôt occaſionnelle de la formation du vitriol y met des différences qui méritent d'être conſidérées. J'examinerai plus loin la cauſe interne & formelle de la vitrioliſation: quant à celle-là elle eſt la même dans tous les vitriols, entant qu'ils ont tous pour baſe une terre métallique & l'acide le plus puiſſant; de quelque part qu'il ſoit venu, la combinaiſon ſe fait de la même maniere, & la proportion eſt la même: il y a pourtant de la différence en ce que cet acide vient de ſources différentes, ſçavoir, tantôt du ſoufre qui dans la Pyrite ſe trouve avec le métal, & tantôt de l'air d'où il eſt attiré comme par un aiman, par la terre de la Pyrite qui a été privée de ſon ſoufre, & qui même a été lavée pluſieurs fois; tantôt il ſe forme ſans ſoufre & ſimplement par le feu, comme nous le voyons dans la calamine, ce corps ſi ſingulier: tantôt cet acide tout préparé, tel qu'il eſt dans l'huile de vitriol, forme du vitriol lorſqu'on le joint avec du fer qu'il met en diſſolution. En peſant toutes ces circonſtances, & en voyant que le vitriol ſe fait, ou de lui-même, ou par le travail des hommes, on voit que l'on peut le diviſer en *naturel* & en *artificiel*. Le vitriol que l'on fait cryſtalliſer dans des vaiſſeaux de bois deſtinés à cet uſage, & qui étoit contenu dans des eaux que l'on a fait évaporer dans les chaudieres de plomb des atteliers, eſt un vitriol artificiel. Il y a des gens qui mettent de la différence entre le vitriol naturel qui ſe trouve par filons ſuivis dans une roche ſolide, tel qu'eſt le

fameux vitriol d'Hongrie, & celui qui entraîné par les eaux forme des especes de glaçons ou de ſtalactites, ſur les parois des ſouterreins de quelques mines abandonnées : je ne déciderai point cette queſtion, quoiqu'il y ait lieu de croire que ces deux eſpeces de vitriols ſont redevables de leur formation à des Pyrites décompoſées ou vitrioliſées, dont le ſel a été lavé par les eaux.

A cette occaſion je ne puis m'empêcher de faire ſentir ici la fauſſeté du préjugé qui fait donner la préférence à quelques ſubſtances naturelles ſur celles qui ſont dûes à l'art des hommes. Il y a des perſonnes qui croient que les ſubſtances minérales formées par la Nature ſans le concours de l'Art, ſont toujours parfaites & infiniment meilleures que celles qui ſont faites par le travail des hommes ; c'eſt ainſi que bien des gens ont une idée merveilleuſe du cinnabre naturel, & le préferent au cinnabre factice. Il en eſt de même du vitriol, on cherche quelquefois à ſe procurer avec beaucoup de peine du vitriol qui s'eſt formé de lui-même en ſtalactites dans les ſouterreins, tandis qu'il feroit aiſé d'en avoir d'auſſi bon à moins de frais, & tandis qu'un vitriol martial artificiel pourroit rendre les mêmes ſervices que le fameux vitriol natif d'Hongrie, dont on fait tant de bruit. Il y a des gens qui ne veulent pareillement employer dans leurs opérations que du mercure vierge, dont les grandes vertus n'exiſtent que dans leur imagination ; nonobſtant les prétentions d'un certain Alchymiſte qui veut faire croire qu'on peut s'en ſervir pour faire des choſes merveilleuſes. Ces ſortes d'idées peuvent devenir nuiſibles ; & quand il s'agit d'employer dans l'uſage interne certaines ſubſtances, telles que le cinnabre & l'argent natif, il faut examiner de près ces ſubſtances qui ont ſouvent un très-grand beſoin d'être purifiées avant que d'être priſes intérieurement. Il y a des perſonnes qui mettent de la différence entre le vitriol artificiel qu'ils nomment *vitriolum coctile*, & celui qui eſt formé par la Nature qu'ils nomment *foſſile* ; mais cette différence n'exiſte pas, comme on l'imagine, entre les principes qui compoſent les corps qui ont été faits par Art, & ceux des corps que la Nature a formés. Ce que je viens de dire a pour objet d'épargner beaucoup de peines & de recherches à ceux qui feroient tentés d'aller chercher bien loin des choſes qu'ils ont à leur portée. Cependant, pour mettre en état d'entendre les Auteurs, je me crois obligé de dire ce que c'eſt que le *vitriolum coctile*, *concreticum*, *ſtalactites*, *ſtillatitium*, *cuperoſa*, *trichites*, *leucoion*, *neophyton*, *vitriolum vulgare*, *diphryges*, *magneſia vitrioli*, &c. d'autant plus que les Livres ne donnent que très-peu de lumieres là-deſſus.

La couperoſe, *cuperoſa*, que l'on trouve auſſi nommée *cuparoſa*, *caparoſa*, *coparoſa*, vient, ſuivant Caneparius, de *cupri eroſa ſubſtantia*, & ſignifie une Pyrite cuivreuſe qui s'eſt décompoſée pour faire du vitriol. Ailleurs il dit que ce mot vient de *cupri roſa*, ou efflorefcence de cuivre, qu'il ne faut point confondre avec la chryſocolle ou le verd de montagne, qui eſt une eſpece de *guhr* qui coule dans les mines de cuivre le long des parois des ſouterreins, ou un verd-de-gris qui ſe forme à la ſurface des morceaux de mines de cuivre qui ont été long-tems expoſés à l'air. Cependant le

même Caneparius dans un autre endroit semble appliquer le mot de *cuperosa* au vitriol en général, puisqu'il dit qu'il y en a de blanche, de verte & de bleue.

Vitriolum stillatitium, *stalactites*, *stalagmites*, c'est le vitriol qui se montre sous la forme de glaçons ou de concrétions, dans les souterreins de quelques mines.

Vitriolum concreticum ou *condensatum*. Dioscoride & Galien ont ainsi désigné le vitriol qu'on obtenoit en laissant évaporer d'elles-mêmes, à l'air libre, les eaux vitrioliques qui s'étoient amassées dans les souterreins. Il ne paroît point qu'on ait eu raison de regarder ce vitriol comme différent d'un autre, cependant il peut se faire que celui que Galien dit se trouver dans l'isle de Chypre, sur la montagne du Soleil, eût des effets & des propriétés particulieres. Caneparius prétend, d'après Dioscoride, que le *vitriolum condensatum* n'est pas si bon que le *vitriolum stillatitium*, mais il auroit dû ne point généraliser cette regle qui soufre des exceptions. Le même Auteur dit que le vitriol artificiel n'est pas si bon que le vitriol naturel, parce que les hommes n'emploient point le même tems que la Nature dans leurs opérations, que l'impatience & l'intérêt leur font précipiter; il se trompe quand il prétend que jamais l'Art ne peut imiter la Nature, tandis que dans un autre endroit il convient que l'Art peut faire un vitriol meilleur que celui de la Nature, pour les usages médicinaux. J'ai déja fait voir avec combien peu de fondement on a donné la préférence à l'un sur l'autre, & c'est une erreur que d'imaginer un *esprit vitriolisateur* dans le sein de la terre, différent de celui qui regne à sa surface : en considérant mûrement la chose, il me semble que celui qui est dû à l'Art, doit être plus pur que celui qui se fait dans les profondeurs de la terre, où il regne des exhalaisons & des vapeurs quelquefois très-nuisibles. D'ailleurs Caneparius n'auroit pas dû juger de la bonté du vitriol par ses usages médicinaux, vû qu'il doit encore outre cela être bon pour les Arts & Métiers.

Le *vitriolum coctile* ou ordinaire, est celui qui se retire en lavant avec de l'eau, les terres, pierres ou mines vitrioliques, & sur-tout la Pyrite, & en faisant évaporer ou bouillir, & crystalliser cette eau. Ce vitriol ne differe point essentiellement des autres, quoi qu'en dise Caneparius qui n'en fait aucun cas, & qui est surpris de voir qu'il se réduise en liqueur dans un lieu humide; ce qui peut arriver, parce que l'eau mere n'en a pas été assez séparée, ou parce que l'évaporation en a été faite trop subitement, ce qui l'a rendu trop aqueux, ou parce qu'il a été mis dans les tonneaux avant d'avoir été suffisamment séché, ou enfin pour avoir été transporté dans un tems humide : mais l'on n'a point à craindre que le *vitriolum coctile* se réduise en liqueur quand il a été fait avec soin, & alors il ne le cede en rien au *vitriolum stalacticum*. Et de l'aveu de Caneparius lui-même, il est préférable à tous les autres pour l'usage interne, par où il doit entendre le vitriol martial, qui est le seul dont on puisse faire usage avec sûreté. Malgré cela, il prétend que le *chalcitis*, dont nous avons déja parlé ci-devant, doit être préféré pour la composition de la

thériaque, quoique cette ſubſtance minérale doive paroître ſuſpecte lorſqu'elle eſt brute, & quand elle n'a point été travaillée & dégagée des matieres étrangeres, avec leſquelles elle peut être jointe. Ce vitriol s'appelle *vulgare*, parce que c'eſt celui qui eſt le plus commun.

Le *trichites* eſt le vitriol qui ſe montre en petits cryſtaux fins comme des cheveux, ou comme une moiſiſſure à la ſurface de certaines Pyrites ou mines vitrioliques. Caneparius l'a appellé abuſivement *chalcitis*. La fineſſe des cryſtaux de ce vitriol fait qu'ils peuvent tromper l'œil & qu'ils paroiſſent blancs & tranſparens, ce qui pourroit aiſément le faire prendre pour du vitriol blanc, quoique ce ſoit réellement un vitriol martial qui eſt par conſéquent verd : on peut s'en convaincre en le lavant dans de l'eau, que l'on fera cryſtalliſer enſuite pour en faire des cryſtaux plus grands. On en doit dire autant du vitriol que quelques Auteurs ont appellé *neophyton*, qui, ainſi que le *trichites*, eſt un vitriol qui s'eſt formé naturellement.

Le nom de *diphryges* eſt fort équivoque, cependant il paroît que les Anciens l'ont appliqué à une ſubſtance qui, ſi elle n'eſt pas un vitriol pur, en contient du moins une portion. Dioſcoride en diſtingue trois eſpeces ; la premiere eſt une ſubſtance minérale jaunâtre, viſqueuſe, ſemblable au *miſy*, qui ſéchée au ſoleil, ou calcinée, donne du vitriol, il dit qu'il s'en trouvoit beaucoup dans l'iſle de Chypre. La ſeconde eſpece eſt, ſelon lui, une matiere ſemblable à de la ſcorie qui s'attache à la partie inférieure du fourneau où l'on fond du cuivre, *fœx æris ſubſidens*, ou *recrementum æreum*. La troiſieme eſpece eſt la Pyrite calcinée juſqu'à rougeur, dont le vitriol n'a point encore été retiré par la lixiviation, & qui par conſéquent imprime un goût acerbe & cuivreux ſur la langue ; c'eſt à cette troiſieme eſpece que le nom de *diphryges* ſemble convenir le mieux, vû que l'étymologie annonce un minéral torréfié ; & comme Dioſcoride en parle comme d'un remede pour les plaies, on ne peut pas croire avec Rulandus que ce ſoit une cadmie ou une ſuie métallique des fourneaux, qui n'eſt jamais exempte d'arſénic. Le nom de *diphryges* convient donc ſur-tout à la Pyrite grillée, lorſqu'on ne lui a point encore enlevé ſon vitriol, & c'eſt dans ce ſens que Caneparius l'a employé.

Leucon ou *leucoion* ; ce nom annonce ou un vitriol blanc, ou du moins un vitriol qui s'eſt changé en une matiere blanche en ſe décompoſant à l'air ; c'eſt la même choſe que le *chalcitis* : mais comme les Anciens qui ſe ſont ſervis de ce mot, ne paroiſſent point avoir connu le vrai vitriol blanc, il eſt à préſumer qu'ils ont voulu déſigner par-là un vitriol calciné à blancheur, ou une ſubſtance alumineuſe. Mercati qui n'a point trouvé ce mot dans les Auteurs Grecs, croit qu'il a été formé par la corruption d'un paſſage de Pline tiré de Dioſcoride, où il faut lire λογχωτὸν, *lanceatum, ſeu inſtar lanceæ figuræ concretum*, au lieu de λευκοῖον, & que l'on a voulu déſigner par-là un vitriol cryſtalliſé en aiguilles ; & conſéquemment de la même eſpece que le *trichites*.

On pourroit encore rapporter ici les différentes diviſions que Caneparius a faites des vitriols ou *atramentum*, dont il fait trois claſſes : la

premiere de l'*atramentum metallicum*, ſous laquelle il comprend toutes les terres & pierres vitrioliques, le *miſy* qui eſt jaunâtre, le *chalcitis* qui eſt d'un rouge de cuivre ou blanc, le *ſory* qui eſt gris, le *melanteria* qui eſt noir. La ſeconde claſſe eſt l'*atramentum ſutorium*, dans laquelle il met le *vitriolum ſtillatitium*, celui qui eſt formé en glaçons ou à demi-formé, & le *vitriolum concreticum*, qu'il diviſe en *coctile* & *vulgare*. La troiſieme claſſe eſt celle de l'*atramentum ſcriptorium*. Mais il eſt aiſé de ſentir le ridicule de pareilles diviſions.

Il me reſte encore à parler des noms donnés aux vitriols d'après les différens pays d'où ils viennent; quoique cette circonſtance ne faſſe rien au fond de la choſe, elle peut cependant induire en erreur ceux qui cherchent à s'inſtruire. En effet, on trouve dans les Livres les noms de vitriol de Chypre, de vitriol d'Hongrie, de Rome, d'Angleterre, de Saltzbourg, d'Admond, de Geyer, de Goſlar, &c. Caneparius parle de vitriols Indiens, Babyloniens, Egyptiens, &c. Cette diviſion n'eſt bonne que pour des Marchands, encore devroient-ils ſçavoir que le vitriol que l'on tire d'un même pays, peut n'être pas toujours de la même qualité, & que la miniere d'où il ſort, peut varier ainſi que le travail de ſon exploitation. Caneparius n'a pas été exempt de préjugés à cet égard; il dit dans un endroit: *Cuncta ſuperat vitriolum Indum*, que le vitriol des Indes eſt ſupérieur à tous les autres; il prétend qu'il eſt d'un beau bleu comme le firmament, & eſt rempli de petits points d'or qui en ſont comme les étoiles. Mais il y a lieu de croire que cet Auteur a été trompé en prenant pour du vitriol quelque mine de cuivre bleue & remplie de petits points pyriteux, telle qu'eſt le lapis & la malachite de Tyrol. D'ailleurs, quand il ſeroit bien décidé que ces petits points fuſſent des particules d'or, cela ne feroit rien à la choſe; & c'eſt une grande erreur que de juger de la qualité des minéraux comme de celle des végétaux, par le pays qui les produit. Il eſt vrai cependant que l'or ſemble affectionner les pays les plus chauds, & qu'il s'y trouve en plus grande abondance; & ſoit que cela dépende ou non de l'efficacité du ſoleil, on a au moins lieu d'être ſurpris que la même choſe n'arrive point dans les climats du Nord. Quoi qu'il en ſoit, par-tout où l'or ſe préſente, que ce ſoit en Guinée, ou en Hongrie qui eſt un pays froid en comparaiſon, il eſt toujours également parfait & a le même degré de pureté; & c'eſt un vrai préjugé que de croire que l'or d'Arabie eſt préférable à tous les autres. On en peut dire autant du vitriol; les différens climats ne peuvent point influer ſur la mixtion de ce ſel métallique, de maniere à rendre celui d'un pays ſupérieur à celui d'un autre. L'acide du ſoufre, le ſoufre, le cuivre & le fer ſont par-tout les mêmes. Sous le nom de *vitriol de Chypre* on nous débite aujourd'hui un vitriol bleu ou cuivreux, quoique jamais il n'ait vû ce pays. Le vitriol Romain eſt martial & un peu cuivreux, mais en le purifiant on en fait un vrai vitriol martial. Le vitriol d'Hongrie eſt le ſeul qui ſe diſtingue des autres vitriols naturels par quelques caractères, & eu égard à des circonſtances particulieres: je dis, eu égard à des circonſtances; car quant aux principes, les expériences que j'ai eu occaſion de faire ſur ce vitriol, m'ont appris qu'il

ne différoit en rien des autres ; mais il eſt remarquable, eu égard à ſon origine : en effet, on le trouve communément dans une roche ſolide & compacte ; au lieu que dans les autres pays le vitriol ne s'eſt trouvé juſqu'à préſent qu'attaché aux parois des galleries, des puits des mines, & par conſéquent non renfermé & non enveloppé par la roche. Je dis, juſqu'à préſent, car il pourroit arriver que par la ſuite on découvrît ailleurs du vitriol diſpoſé de la même façon que celui d'Hongrie.

Quoique j'aie peut-être arrêté déja trop long-tems le Lecteur par des détails qui ne ſont relatifs qu'à l'extérieur du vitriol, je crois cependant devoir encore lui faire obſerver que le nom de *vitriol* s'applique quelquefois à d'autres ſels métalliques, que ceux dans la combinaiſon deſquels il entre du fer ou du cuivre. L'argent, le plomb, le mercure, & même l'or & l'étain, quoique ces deux derniers plus difficilement, prennent une forme ſaline, & alors on peut les appeller vitriols; c'eſt ainſi qu'on dit du *vitriol de Lune*, du *vitriol de Saturne*, &c. mais ils prennent cette forme à l'aide de l'acide nitreux, de l'acide du ſel marin ou du vinaigre, qui ſont beaucoup plus foibles que celui qui ſe trouve dans le vitriol ou dans le ſoufre, qui eſt le plus puiſſant acide de la Nature, & qui eſt réſervé pour la diſſolution du fer & du cuivre. Cependant l'acide vitriolique ſemble agir juſqu'à un certain point ſur quelques-uns de ces métaux, particuliérement ſur le mercure & ſur le plomb, ſur-tout s'ils y ont été convenablement appropriés ; mais leur diſſolution ne s'opere ni auſſi vivement, ni dans la même proportion : en effet, il s'unit une très-grande quantité de cet acide avec le fer ou avec le cuivre, pour former du vitriol ; au lieu qu'il ne s'en attache qu'une très-petite portion au mercure ou au plomb, qu'il ne fait que ronger : d'ailleurs, l'acide vitriolique ne fait point avec ces métaux, qu'il a réduit dans l'état d'une terre ou d'une chaux, & qu'il n'a même pas pu mettre dans un état ſalin, une combinaiſon auſſi intime & auſſi exacte que dans le vitriol qui eſt un corps tranſparent ; on ne voit pas non plus réſulter de cette union une couleur verte ou bleue, auſſi belle que la ſienne, & même les autres métaux combinés avec les acides qui leur conviennent, ne peuvent jamais en produire une ſemblable. J'excepte cependant la mine de biſmuth qui traitée d'une certaine façon, donne non-ſeulement un verd auſſi beau que celui du vitriol, ſuivant l'expérience de M. Linck que j'ai répétée, mais encore j'ai trouvé qu'elle donnoit un vrai rouge pourpre ou de ſang. Il n'y a rien de moins décidé que ce que Caneparius dit d'après les Anciens, *Que chaque métal mis en diſſolution montre une couleur qui lui eſt propre.* En effet, il attribue à l'argent de donner une couleur bleue ; mais l'argent qui donne cette couleur à ſon diſſolvant, peut être ſoupçonné de contenir une petite portion de cuivre ; & il ne la lui donnera point lorſqu'on achevera de le purifier parfaitement dans un creuſet, où on le fera fondre avec du nitre, quand on n'aura pu y réuſſir à la coupelle, parce qu'on ſe ſera ſervi d'un plomb mêlé de cuivre, ou parce qu'on aura laiſſé refroidir la coupelle. Le même Auteur ſe trompe quand il dit que l'on reconnoît le vitriol martial à une couleur d'un rouge brun ; le vitriol cuivreux à une couleur verte ; & je ne ſçais quel vitriol contenant

de l'or, à sa couleur jaune ; à moins qu'il n'ait voulu parler des eaux vitrioliques, & non des vitriols mêmes ; car alors en effet une dissolution de vitriol martial devient d'un rouge brun, quoique, lorsqu'elle est bien pure, elle soit d'un beau verd au commencement ; & une dissolution de vitriol cuivreux paroît d'un beau verd, quoiqu'elle ne le soit pas en effet ; c'est ce qu'on n'auroit point présumé. A l'égard de la couleur jaune, elle ne vient point de l'or mais du fer. Mais un phénomene qui mérite d'être remarqué, c'est que quoique le fer & le cuivre aient exclusivement la propriété de s'unir avec l'acide vitriolique, ils ne laissent pas de s'unir aussi avec les dissolvans des autres métaux ; non-seulement ils sont attaqués par le grand acide de la Nature, mais encore par l'esprit de nitre, l'esprit de sel & le vinaigre, quoiqu'ils ne fassent point avec eux une combinaison telle que celle du vitriol : c'est ainsi qu'on ne peut point comparer avec du vitriol cuivreux le verdet ou la combinaison qui résulte du cuivre avec le vinaigre ou avec un acide végétal, ou le sel produit par la dissolution du cuivre dans l'esprit de sel. En un mot, quand on ne joint rien au mot de vitriol, on n'entend jamais que le sel produit par le fer, ou par le cuivre, ou par l'un & l'autre de ces métaux à la fois.

III. On demandera comment le vitriol se forme de la Pyrite. Cette question qui est la plus importante de toutes, est celle qui a été le moins éclaircie par les Auteurs. La Pyrite blanche, quoiqu'elle ait le fer pour base, & doive par conséquent être mise au rang des Pyrites, n'est nullement propre à donner du vitriol ; ce phénomene est réservé aux Pyrites jaunâtres & jaunes, qui avec la terre métallique nécessaire contiennent le soufre, dont l'acide en se combinant avec cette terre produit un nouvel être qui est le vitriol. Pour examiner avec ordre le phénomene de la formation du vitriol, il faut d'abord faire attention aux agens ou moyens par lesquels elle s'opere ; comme il est très-certain que ces agens sont de deux especes, on voit que la dissolution de la Pyrite ou la vitriolisation se fait de deux manieres. Ces agens sont l'air & le feu : tantôt c'est le premier qui agit seul, tantôt c'est le dernier, mais le plus souvent ils agissent tous les deux à la fois, & le dernier n'agit guères sans le premier.

A l'égard de l'air, il agit dans le sein de la terre & à sa surface : dans le sein de la terre, les Pyrites se vitriolisent non-seulement dans les filons qui ont été mis à découvert, mais encore dans le centre des roches & des montagnes qui n'ont point encore été ouvertes, pour peu que l'air trouve de passage pour s'y insinuer ; enfin, les Pyrites détachées de leurs minieres & entassées se changent en vitriol. Pour peu qu'on descende dans les souterreins des mines où l'on tire de la Pyrite, on s'apperçoit que les filons mis à nud se vitriolisent : on voit par les eaux vitrioliques & par les eaux cémentatoires, que la même chose arrive dans le sein de la terre sans qu'on y ait fouillé : ces eaux tirent le vitriol dont elles sont chargées, de montagnes souvent fort éloignées, & qui n'ont point encore été ouvertes ; on le voit par une infinité de sources d'eaux minérales qui apportent du vitriol qu'elles ont pris dans le sein de la terre,

dans des endroits où l'on n'a jamais exploité de mines. On s'apperçoit enfin très-aisément qu'il y a des Pyrites qui se vitriolisent, après avoir été détachées de leurs minieres & portées à l'air libre ; mais il y a des endroits où ce phénomene s'opere plus promptement qu'en d'autres : on le remarque dans les tas de mines que l'on fait à côté de l'ouverture des puits, dans les maisons & sur-tout dans les caves & dans les endroits humides, dans des chambres & même dans des armoires, lorsqu'il n'y fait point parfaitement sec. Mais cette formation spontanée du vitriol n'en produit pas une quantité suffisante pour les besoins de la société ; ainsi, pour aller plus promptement, on est obligé d'avoir recours au feu afin d'épargner le tems. En effet, quand même on laisseroit les Pyrites exposées à l'air, leur vitriolisation se feroit trop lentement, & même on attendroit vainement celle de certaines Pyrites, & sur-tout de celles qui sont cuivreuses. Je ne parle point du soufre que l'on perdroit entiérement en laissant les Pyrites se vitrioliser.

Le feu s'emploie de trois manieres : 1°, on l'applique dans des fourneaux à des vaisseaux fermés, dans lesquels on a mis la Pyrite en distillation pour en retirer le soufre ; 2°, dans des fourneaux de réverbere, dans lesquels la flamme roule sur la Pyrite & la calcine ; 3°, on fait des tas de Pyrites avec du bois, c'est la meilleure maniere de griller ou de torréfier la Pyrite. On traite la Pyrite de la premiere maniere parmi nous, afin de ne point perdre le soufre.

Quoique le feu ne soit pas suffisant pour opérer la vitriolisation des Pyrites, il sert cependant à les ouvrir & à les disposer à donner du vitriol : il y a des Pyrites auxquelles on est absolument obligé de l'appliquer, parce que l'air seul ne feroit pas capable de les mettre en action. Il est vrai que le feu seul suffit pour faire paroître le vitriol dans d'autres substances propres à en produire, telles que la calamine, au point que sans l'action du feu elles ne donnent point de vitriol, & quand ensuite on exposeroit la calamine calcinée pendant très-long-tems à l'air, elle n'en donneroit pas pour cela une plus grande quantité : phénomene qui est tout aussi singulier que celui de la génération du soufre, qu'on a lieu de présumer se faire dans cette même opération. Il y a d'autres Pyrites qui donnent du vitriol immédiatement après avoir été torréfiées, & sans être obligé de les exposer à l'air ; il ne faut pour cela que les laver ; telles sont celles de Geyer ; cependant toutes ces Pyrites ne sont point dans le même cas, & je n'ai pas encore pu découvrir la cause de cette différence : elles n'en donnent pas non plus toutes la même quantité, à moins que l'air n'ait agi sur elles pendant quelque tems. Mais nous aurons occasion d'examiner ces variétés dans un plus grand détail ; nous allons voir d'abord en quoi consiste le phénomene de la vitriolisation, & ce qui en résulte.

I. A l'égard de la vitriolisation il faut considérer plusieurs circonstances qui l'accompagnent, & commencer par l'air qui est le grand mobile de cette opération ; nous avons à examiner ce qu'il y fait, & comment il opere. L'air est composé de deux corps ; l'un est une humidité ou une eau mise en expansion, l'autre est un sel qui a la propriété de s'unir avec

un

un grand nombre de corps ; il ne le fait point de la même maniere, mais en raiſon de la nature du corps avec lequel il doit s'unir ; de-là vient que les corps ſecs deviennent humides & plus peſans à l'air ; & que les alkalis s'y réduiſent en une liqueur, comme on peut le voir dans les huiles par défaillance, tandis que d'autres reçoivent outre cela une partie ſaline, comme on peut le voir dans le ſel amer & vitriolé que l'on ſépare de la potaſſe. Il n'eſt pas aiſé de démontrer ſi le ſel contenu dans l'air eſt de pluſieurs eſpeces, ou bien s'il conſtitue ſeulement pluſieurs ſels différens, ſuivant la diverſité des corps auxquels il s'unit. Je ne parle que du ſel propre de l'air, ſans avoir égard aux différens ſels qui peuvent ſe trouver accidentellement dans l'atmoſphere : quoi qu'il en ſoit, les ſels alkalis, dont nous avons parlé, qui ſe vitrioliſent, nous font voir que l'acide vitriolique qui s'y trouve, & qui ne differe en rien de celui du vitriol, eſt déja, ſinon formellement, au moins potentiellement dans l'air, & ſa préſence dans ces ſels eſt prouvée d'une maniere inconteſtable par le vrai ſoufre qu'on en peut faire. Ainſi nous voyons que l'air contient non-ſeulement l'eau qui eſt néceſſaire pour conſtituer un ſel, & pour lui donner la tranſparence, comme nous le voyons par le vitriol qui ſe forme de la Pyrite, ſans qu'il ſoit beſoin d'y joindre de l'eau réelle ; mais encore l'air contient ce qui eſt néceſſaire pour conſtituer du vitriol, je veux dire l'acide vitriolique, quoique cet acide ne ſoit dans la Pyrite, dont le ſoufre a été dégagé, que comme un inſtrument qui y entre & qui y reſte, au lieu que dans la Pyrite crue ou non calcinée, cet acide qui eſt déja abondamment contenu dans le ſoufre, ne doit être regardé que comme un inſtrument tranchant.

En un mot, l'air, de quelque façon qu'il ſoit modifié, attaque la Pyrite, & ſans lui il ne faut jamais eſpérer, je ne dis pas du vitriol, mais au moins la vitrioliſation ſpontanée de la Pyrite. En effet, quoique je n'aie point eu la commodité de faire des expériences avec la machine pneumatique, j'ai cependant obſervé que la Pyrite renfermée dans un vaiſſeau de verre bien bouché & placé dans un lieu ſec, & par conſéquent dans un air raréfié, a beaucoup plus de peine à ſe vitrioliſer qu'à l'air libre ; cette différence me feroit préſumer que jamais la Pyrite ne ſe vitrioliſeroit, s'il étoit poſſible de garantir entiérement contre les impreſſions de l'air le récipient d'une machine pneumatique, dont on auroit entiérement pompé l'air, & ſous lequel on l'auroit placée. En un mot, l'air eſt indiſpenſablement néceſſaire pour cette opération, & il y contribue en raiſon de toutes les parties dont il eſt compoſé. En effet, il paroît que ce n'eſt pas l'eau ſeule qui opere ce phénomene, puiſqu'en y laiſſant ſéjourner une Pyrite, & même en l'y faiſant bouillir, elle ne perdra jamais rien de ſon poids : d'un autre côté, l'acide vitriolique ſeul ne produit point cet effet, puiſque la Pyrite n'éprouve aucune altération, même lorſqu'on la met dans de l'huile de vitriol la plus concentrée, quoiqu'au commencement elle ſemble vouloir l'attaquer très-vivement : cela ne peut être autrement, vû que le fer eſt déja entiérement ſaturé par le ſoufre. L'eau & l'acide ne ſuffiſent point encore pour produire cette vitrioliſation ; elle dépend non-ſeulement des ſubſtances dont l'air eſt compoſé, mais

encore de son mouvement, de ses attaques douces & réïtérées, de la maniere dont il environne, & de la propriété qu'il a de pénétrer les corps.

Ceux qui veulent qu'on mette les mines en macération, c'est-à-dire, qu'on les fasse séjourner dans des liqueurs salines & fortes, (*aquæ stygiæ*) & même qu'on y joigne l'action du feu, n'ont qu'à faire réflexion à cette façon dont l'air agit, & ils verront que souvent loin d'opérer quelque chose sur une substance, ils ne font que lui présenter des matieres qui lui sont analogues, ou quelquefois ils se donnent beaucoup de peine pour lui faire prendre une forme toute différente de celle qu'ils demandent. La Pyrite est une forteresse que l'air n'emporte point d'assaut, mais qu'il prend par surprise. J'ai déja fait remarquer que la Pyrite blanche n'est point propre à la vitriolisation, quoique l'arsénic dont elle est pour la plus grande partie composée, ait de la disposition à se combiner avec l'air, comme je l'ai fait voir ailleurs. La Pyrite d'un jaune pâle ou la Pyrite sulfureuse, & la Pyrite jaune ou la Pyrite cuivreuse, que l'on nomme quelquefois *mine jaune de cuivre*, sont celles qui éprouvent, quoique lentement & avec peine, le phénomene de la vitriolisation. Cependant j'ai observé que les Pyrites jaunes ne se vitriolisent jamais, ou du moins très-difficilement, à l'air libre, quoiqu'elles subissent ce changement dans le sein de la terre. En effet, je me suis donné des peines infinies pour faire vitrioliser la Pyrite cuivreuse : pour cet effet, je l'ai prise entiere, & divisée ; je l'ai entassée ; je l'ai exposée à l'air libre, & je l'ai mise à l'abri ; je l'ai laissée dans cet état pendant plusieurs années, sans jamais avoir pu la faire vitrioliser : il est vrai que je trouvai une fois un léger vestige de vitriol sur de la Pyrite pulvérisée qui avoit été long-tems exposée à l'air, mais lorsque je vins à examiner de près ce vitriol, je trouvai qu'il n'étoit cuivreux qu'autant que l'est celui que donnent les Pyrites sulfureuses ordinaires, qui n'est point entiérement exempt de cuivre, & non comme ce vitriol auroit dû l'être en provenant d'une vraie mine de cuivre qui se feroit vitriolisée : aussi-tôt je soupçonnai qu'il pouvoit y avoir de la Pyrite d'un jaune pâle mêlée imperceptiblement avec la Pyrite jaune, comme cela arrive assez souvent. En effet, ma conjecture se trouva juste, comme je m'en apperçus en considérant attentivement & en cassant des morceaux de cette Pyrite. Malgré cela, je pensois toujours aux eaux cuivreuses que l'on trouve dans l'intérieur de la terre, que je ne puis regarder que comme produites par des Pyrites cuivreuses.

Je commençai donc à soupçonner que la difficulté que ces sortes de Pyrites avoient à se vitrioliser venoit du cuivre, & je jugeai que si des Pyrites jaunâtres qui ne contenoient que très-peu de ce métal, avoient tant de peine à donner du vitriol, il devoit être encore beaucoup plus difficile d'en tirer de celles qui contiennent beaucoup de cuivre; je n'osai cependant point en conclure que cela fût entiérement impossible. Cependant, comme je voyois que la chose se faisoit dans l'intérieur de la terre, & comme on est obligé de reconnoître que c'est l'air qui produit cet effet, je crus pouvoir établir pour principe que les Pyrites jaunâtres ou d'un jaune pâle, se vitriolisent tant à la surface qu'à l'intérieur de la terre, au lieu que les Pyrites jaunes ne

ſe vitriolifent que dans le ſein de la terre, & jamais, ou du moins très-difficilement, à ſa ſurface : il y a tout lieu de croire que cette diverſité dans les opérations de l'air vient de circonſtances accidentelles, que l'Art ne peut ni découvrir, ni imiter. Je ne parle point de la différente nature de l'air que nous ne connoiſſons point, loin de pouvoir le modifier, & qui doit être beaucoup plus pénétrant dans l'intérieur de la terre : je dirai ſeulement que l'air emploie à cette opération beaucoup plus de tems que nous ne pourrons peut-être jamais en mettre à nos expériences.

Quoique j'aie déja fait ſentir la différence que met entre les Pyrites le plus ou le moins de facilité à ſe vitrioliſer, je crois que ce phénomene eſt aſſez important pour que je m'y arrête encore un peu. Quelque peine que je priſſe pour faire en ſorte que les Pyrites ſe vitrioliſaſſent d'elles-mêmes, j'eus beaucoup de difficulté à découvrir tant la cauſe générale & principale, que la cauſe particuliere, pourquoi parmi les Pyrites il y en avoit qui ſe vitrioliſoient promptement, tandis que d'autres le faiſoient très-lentement, & d'autres point du tout. En effet, quoique je ne tardaſſe point à m'appercevoir que c'étoit le cuivre qui mettoit obſtacle à cette opération, il ſe préſenta à moi des circonſtances & des exemples qui me firent croire que cette raiſon n'étoit point ſuffiſante. Je trouvai des Pyrites jaunâtres qui ne contenoient point de cuivre, & qui cependant avoient beaucoup de peine à ſe vitrioliſer, & même qui ne le faiſoient point du tout : nous en avons beaucoup de cette eſpece ici dans le voiſinage de Freyberg, auxquelles on donne le nom de cobalt, & qui ſont ſulfureuſes & arſénicales. On y trouve deux ſortes de Pyrites ; l'une vient de Pretſchendorf, & l'autre de la mine appellée *le Serpent d'airain* ; la derniere ſe vitrioliſe, tandis que la premiere ne le fait aucunement ; quoique toutes deux contiennent une portion de cuivre également petite. Un phénomene bien remarquable, c'eſt qu'il y a des Pyrites qui non-ſeulement paroiſſent contenir les mêmes choſes, c'eſt-à-dire, qui n'ont pas la moindre portion de cuivre ou d'arſénic, & dans leſquelles il n'entre que du fer & du ſoufre avec de la terre non métallique, qui ont la même couleur & la même figure, dont les unes ſe vitrioliſent très-promptement, telles ſont celle d'Almérode en Heſſe & celles d'Altſattel près d'Egra, tandis que d'autres ne ſe vitrioliſent que très-difficilement & même point du tout, à moins qu'on ne les enfouiſſe en terre, comme céla arrive à celles de Boll & de Tœplitz. En voyant ces contrariétés, je ceſſai de regarder le cuivre comme la cauſe qui empêchoit la vitrioliſation des Pyrites, & je crus que cela venoit tantôt de la figure, tantôt de la couleur, tantôt du tiſſu & du grain plus ou moins fin dont il étoit compoſé, tantôt de l'arſénic, tantôt de la terre non métallique, tantôt du lieu où la Pyrite s'étoit trouvée & de la matiere ou miniere environnante ; tantôt j'attribuois ce phénomene à une de ces circonſtances, tantôt au concours de pluſieurs d'entre elles.

En faiſant réflexion que les couleurs & les figures ne doivent point tant être regardées comme des cauſes que comme des ſignes qui les

Vu ij

indiquent, je cherchai à reconnoître par leur moyen la raiſon de ces diverſités, & je crus être obligé de m'arrêter aux ſubſtances qui entrent dans la combinaiſon des Pyrites. Je jettai donc mes vûes ſur l'arſénic, & je crus pouvoir le regarder comme la cauſe qui mettoit obſtacle à la vitrioliſation des Pyrites, fondé ſur ce que la Pyrite blanche ne ſe vitrioliſe jamais, d'où je conclus que ce pouvoit être le plus ou le moins d'arſénic qui faiſoit que la Pyrite jaunâtre ſe vitrioliſoit ſouvent, tandis que la Pyrite jaune ne le faiſoit que difficilement; mais je fus arrêté par les Pyrites qui ſont entiérement dépourvues d'arſénic, ſans pour cela ſe vitrioliſer. J'examinai donc la terre non métallique, & je voulus voir ſi elle étoit différente, & ſi elle n'étoit point de deux eſpeces, tantôt de la nature du caillou, & tantôt calcaire, mais cet examen ne me donna point la ſolution de ma difficulté. Je crus que ce pouvoit être le tiſſu qui tient du plus ou du moins de fineſſe des parties, & qui, quoique la combinaiſon ſoit toujours la même, annonce des proportions & une élaboration différentes, & peut fournir un paſſage plus ou moins libre à l'action de l'air; mais je trouvai que la denſité, plus ou moins grande, ne ſuffiſoit point pour expliquer la diverſité de ces phénomenes, quoique la proportion & la liaiſon des parties qui compoſent la Pyrite, doivent être comptées pour quelque choſe. En effet, j'ai trouvé des Pyrites qui paroiſſoient eſſentiellement les mêmes, & dont le tiſſu étoit parfaitement ſemblable, qui cependant étoient différemment diſpoſées à la vitrioliſation. Je conſultai les couleurs, & j'apperçus bientôt que plus les Pyrites ſont jaunes, moins elles ſont diſpoſées à donner paſſage à l'air; mais lorſque je voulus en conclure l'inverſe, c'eſt-à-dire, que plus elles ſont pâles, plus elles ont de facilité à ſe vitrioliſer, je trouvai des exemples qui renverſoient mon ſyſtême.

Enfin, je conſidérai la figure tant intérieure qu'extérieure de la Pyrite, ſuivant laquelle elle eſt tantôt anguleuſe, tantôt ſphérique, tantôt ſtriée, tantôt par écailles, &c. mais je ne trouvai point de quoi faire un ſyſtême ſuivi. Il eſt vrai qu'une Pyrite ſphérique ſe vitrioliſe plus aiſément qu'une Pyrite anguleuſe, & celle qui eſt ſtriée ſubit ce changement plus aiſément que celle qui eſt par écailles. Je vis auſſi que la raiſon pouvoit venir du cuivre & de l'arſénic, dont les Pyrites ſphériques & ſtriées ſont dépourvues: mais on pourra toujours demander pourquoi parmi les Pyrites ſphériques il y en a qui ſe vitrioliſent plus aiſément les unes que les autres, ainſi que parmi les anguleuſes, tandis qu'il n'y a point de différence entre elles pour l'eſſence. En un mot, je vis que pluſieurs de ces cauſes doivent concourir à ces phénomenes, & doivent tantôt retarder, tantôt faciliter la vitrioliſation. Ces cauſes ſont le cuivre, l'arſénic, le tiſſu & la denſité qui en réſulte, ſans parler de la terre non métallique, dont la différente nature peut y avoir auſſi quelque part, ainſi que la diverſité des proportions.

C'eſt ſans doute le cuivre qui met le plus d'obſtacle à la vitrioliſation; la moindre portion de ce métal l'arrête, & plus il y en a dans une Pyrite, moins elle eſt propre à ſe vitrioliſer. Quelle en peut être la raiſon?

Le soufre qui pour cet effet doit être dégagé de la terre non métallique, & qui cependant doit agir de nouveau sur elle d'une autre maniere, trouve des entraves trop fortes dans le cuivre, avec lequel il est uni intimement & plus fortement qu'avec le fer. L'arsénic s'oppose aussi à la vitriolisation, non-seulement dans la Pyrite cuivreuse, où il se trouve toujours, & où il joint ses efforts à ceux du cuivre, mais encore dans la Pyrite martiale dépourvue de cuivre, comme plusieurs de nos Pyrites le prouvent. Enfin, cela dépend quelquefois uniquement du tissu, de la densité & du grain, sans que le cuivre ou l'arsénic y soient pour rien, mais cela est très-rare : c'est ainsi que je connois des coquilles changées en Pyrites, qui ne sont composées que de soufre & de fer, & qui malgré cela ne se vitriolisent point. Souvent deux causes concourent à empêcher la vitriolisation, c'est ainsi que le cuivre & l'arsénic empêchent celle de la Pyrite jaune, où ils se trouvent toujours ensemble. Souvent cet effet est dû à une seule cause, telle que l'arsénic ou le tissu. Quelquefois toutes les trois causes agissent de concert, ce qui arrive dans les mines de cuivre d'un grain très-fin. Cela nous fournit une preuve qu'un même effét peut être dû à plusieurs causes.

On rencontre souvent dans le même filon des Pyrites dont le tissu & la composition sont différens : en effet, nous avons des filons de mines de cuivre entremêlés de Pyrite martiale ; & d'un autre côté, on rencontre des Pyrites qui, comme une noix ou un œuf, sont renfermées dans une enveloppe, & qui lorsqu'on vient à les briser, montrent des petites veines de Pyrite cuivreuse. Parmi les Pyrites globuleuses d'Almérode en Hesse, connues sous le nom de *terre martiale*, qui ne sont composées que de soufre & de fer, on trouve des Pyrites hérissées de pointes & dune figure étoilée, d'une structure différente de celles qui sont en globules ; on en trouve aussi de cubiques qui different des deux premieres especes pour la terre métallique, & dans lesquelles il y a quelques vestiges de cuivre, quoiqu'elles soient confondues & rassemblées dans le même terrein. Aux environs de Boll on trouve des lits entiers de coquilles pyritisées, de Pyrites en globules, de Pyrites hérissées, & d'une infinité de formes différentes. J'ai trouvé qu'ordinairement les Pyrites qui se rencontrent précisément au-dessous de la terre végétale, sont de la même composition, & ne sont ni arsénicales ni cuivreuses ; cependant j'ai aussi des exemples de Pyrites trouvées dans une même miniere, & à côté les unes des autres, dans lesquelles on reconnoissoit des vestiges de cuivre & d'arsénic. Il ne faut point en être surpris, vû que ces générations minérales sont sujettes presque toujours à beaucoup d'accidens qui les empêchent de parvenir à terme ; & par conséquent il ne faut pas non plus s'étonner quand on voit que des Pyrites que l'on a crues de la même espece, ne se vitriolisent point de la même maniere. Les Pyrites sphériques sont celles qui se décomposent le plus aisément ; celles qui sont hérissées de pointes sont plus difficiles, & quoiqu'elles se divisent assez facilement en rayons ou en pyramides, ces rayons ont cependant de la peine à se vitrioliser parfaitement. En effet, les Pyrites

globuleuſes hériſſées ne ſont formées que d'un aſſemblage de pyramides dont les ſommets ſe réuniſſent au centre, & dont les baſes qui ſont ou anguleuſes, ou tronquées, ou rompues, vont à la circonférence, comme on peut le voir dans les Planches au N°. 33 : à l'endroit où ces pyramides ſe réuniſſent, le tiſſu de la Pyrite ne peut pas être ſi ſerré ni ſi compacte que dans ſes autres parties ; & quoique les yeux n'y puiſſent rien voir, il faut qu'il y ait plus d'eſpace pour donner paſſage à l'air ; cela paroît d'autant plus vrai, que la compoſition à laquelle on pourroit attribuer la différente diſpoſition à ſe vitrioliſer, eſt toujours la même dans ces Pyrites.

Je dois encore rapporter ici quelques circonſtances qui contribueront à jetter du jour ſur l'Hiſtoire Naturelle de la formation du vitriol, & qui répondront à quelques queſtions que l'on pourroit propoſer à ce ſujet. J'ai déja fait voir que l'air eſt l'agent le plus néceſſaire dans cette opération : je le prouverai encore parce que des Pyrites qui n'ont éprouvé aucune décompoſition dans l'intérieur de la terre, & qui en ont été tirées entieres & non vitrioliſées, éprouvent une altération viſible à ſa ſurface, quoiqu'il n'y ait que l'air qui en approche, contre les impreſſions duquel elles étoient plus garanties ſous terre. Une choſe remarquable dans cette opération, c'eſt que le *punctum ſaliens* ou le commencement de cette nouvelle production, eſt du centre à la circonférence dans pluſieurs eſpeces de Pyrites, & le vitriol ne ſe forme point à l'extérieur ; c'eſt ce qu'on remarque non-ſeulement dans les Pyrites ſphériques, au centre deſquelles on trouve du vitriol qui s'eſt formé comme dans un nid, mais encore dans des morceaux de Pyrites anguleuſes détachées du filon, qui commencent toujours à ſe vitrioliſer par l'endroit où elles ont été rompues & ſéparées de ce même filon. Les Pyrites ſphériques doivent ici faire naturellement naître deux queſtions ; ſçavoir, 1°, comment l'air peut s'ouvrir un paſſage dans des corps ſi compactes ; 2°, pourquoi l'air n'agit pas plutôt ſur leur extérieur, & ne travaille pas de la circonférence au centre. Quant à la premiere queſtion, il eſt bon de ſçavoir qu'en général toutes les Pyrites ſphériques, ou du moins celles qui commencent à ſe vitrioliſer à l'intérieur, ne ſont point ſi denſes ni ſi compactes dans cette partie qu'à l'extérieur, & que même elles ont ſouvent une petite cavité imperceptible dans cet endroit : outre cela, ces eſpeces de Pyrites, comme nous l'avons déja fait remarquer, ne ſont formées que par un aſſemblage de pyramides, que l'on apperçoit non-ſeulement lorſqu'elles ſe décompoſent d'elles-mêmes, mais auſſi quand elles ſont encore intactes, ſi l'on vient à les briſer : or les rayons qui partent du centre, ſuivant la direction deſquels on voit que ſe fait la ſéparation de ces pyramides, ſont autant de petits intervalles ou de fentes très-fines, ou du moins ils ne ſont pas ſi ſerrés dans ces endroits, puiſque ces pyramides ſe ſéparent plutôt dans ce ſens que tranſverſalement ; c'eſt par ces fentes que l'air, qui eſt ſi ſubtil, s'inſinue dans l'intérieur, comme fait un petit ver que l'on trouve au milieu d'un fruit ſans qu'on apperçoive le trou par où il a paſſé. Cette même comparaiſon peut ſervir à

résoudre la seconde question. En effet, semblable à ce petit ver qui une fois entré dans le fruit en ronge l'intérieur, l'air qui est l'être le plus subtil de la Nature, après être entré s'étend, se dilate, & agit au centre de la Pyrite, avant que de parvenir à la circonférence.

Outre cela, on peut encore expliquer pourquoi l'air agit ainsi. Il n'est pas douteux que l'air n'attaque l'extérieur de ces corps, mais il ne développe entiérement son action sur eux, que lorsqu'il a trouvé du repos & un endroit convenable pour le faire. L'air a besoin d'un espace pour s'y loger, & il ne le trouve nulle part mieux que dans le centre d'une Pyrite sphérique, où se trouve, comme on a dit, une cavité, ou du moins où elle est d'un tissu moins compacte que dans ses autres parties : voilà pourquoi plus une Pyrite est compacte & également dense dans toutes ses parties, non-seulement plus l'air aura de peine à la pénétrer, mais encore moins il pourra s'y amasser & y séjourner : de plus, l'air une fois entré, a besoin de tems & de repos pour pouvoir échauffer & faire éclore le germe qui y est comme dans une espece de matrice ; voilà pourquoi un morceau d'une Pyrite qui n'est plus dans son entier, dans laquelle par conséquent la vitriolisation ne peut plus se faire du centre à la circonférence, & que l'air doit continuer à ronger, lorsqu'elle est exposée à l'air libre, cesse de se vitrioliser, ou du moins ne continue pas à le faire de la même maniere que lorsqu'elle étoit renfermée, à couvert, & par conséquent en repos & dans un certain degré de chaleur. Le mouvement violent & continuel de l'air, joint à sa fraîcheur, peut alors être cause que l'opération de la vitriolisation qui étoit commencée, soit arrêtée ou du moins suspendue & rallentie, vû qu'elle exige du tems, & ne se fait point avec la même promptitude que la dissolution d'un métal dans un matras de verre. Ainsi la génération du vitriol dans l'intérieur d'une Pyrite de cette espece se fait de la même maniere que celle d'un animal dans la matrice, dont à la fin il sort en s'ouvrant un passage, lorsqu'il est devenu trop grand pour y être contenu plus long-tems ; c'est ainsi que le vitriol, lorsqu'il s'est accumulé, & qu'il a augmenté de volume au point de ne pouvoir plus être contenu dans la Pyrite, la détruit pour s'ouvrir un passage.

Cependant lorsque ces Pyrites sphériques, encore renfermées dans la terre, commencent à se vitrioliser, elles ne se brisent point par morceaux; elles demeurent entieres, & elles perdent leur vitriol soit par évaporation, soit par dessiccation, soit parce qu'il se réduit en terre, soit par un lavage imperceptible ; cependant je croirois plutôt que cela se fait de la premiere maniere que de la seconde ; par-là leur intérieur n'est plus ni vitriolique, ni pyriteux, mais devient comme une mine de fer, ou semblable à une rouille brune ou jaunâtre, ou comme une terre ferrugineuse devenue compacte ; c'est ce que nous voyons dans les coquilles pyritisées, dont la Pyrite s'est décomposée ; les écailles de ces sortes de coquilles sont entieres, quoique communément calcinées ou attendries ; elles sont ordinairement crevées, gercées, non comme un œuf dont la coque est enfoncée en-dedans ; on voit clairement qu'elles

ont été écartées & crevaffées par une matiere qui les a gonflées intérieurement, qui ne peut être provenue que de la vitriolifation, comme on peut en juger par le petit veftige de vitriol qu'on en retire par le lavage: malgré cela, les parties de ces coquilles font reftées raffemblées. La raifon en eft d'abord, parce que l'air n'a pas pu y pénétrer ni auffi promptement, ni auffi fortement, parce qu'elles étoient étroitement renfermées, comme cela arrive affez fouvent, foit dans la terre, foit dans une pierre, où elles ont été moins expofées à l'action de l'air; en fecond lieu, parce que malgré l'écartement qui s'eft fait de leur écaille qui a été retenue par la terre ou la pierre qui les environnoit, elles ont dû demeurer jointes, & même fe pétrifier, d'autant mieux que la vitriolifation les a changées en terre. On trouve aux environs de Boll une grande quantité de ces Pyrites qui fe font moulées dans des coquilles, brifées rouillées & durcies: on y rencontre fur-tout des cames, des pectinites, des cornes d'Ammon, &c. mais jamais on n'y a vu jufqu'à préfent des bélemnites, dont cependant les alvéoles font affez fouvent remplies de Pyrites, ce qui mérite d'être remarqué. J'ai auffi trouvé dans la montagne de Schlofsberg près de Tœplitz, une térébratulite qui étoit entiérement couverte de rouille & durcie, ce que je n'avois pas rencontré auparavant. De plus, j'ai remarqué que plufieurs de ces corps marins pyritifés ne font rouillés qu'à la furface, & qu'ils font fi compactes que j'ai tenté vainement de les faire vitriolifer foit entiers, foit divifés, vû que leur denfité met obftacle à cette opération. Enfin, j'ai vu de ces corps qui étoient entiérement pénétrés par la rouille, fans cependant être crevés ni gonflés. Mais il faut remarquer que beaucoup de ces coquilles ne font pas remplies de Pyrite toute pure, elles font farcies de beaucoup d'autres efpeces de terres & de pierres, comme d'ardoife, d'argille, de fpath, & même il y en a qui n'ont point du tout de Pyrite, & alors on ne peut pas préfumer qu'elles aient effuyé un effort ou un écartement auffi confidérable que celui qui eft produit par la vitriolifation; il y a lieu de croire que la rouille ou la terre s'y eft infinuée, & s'y eft moulée.

Ce qui vient d'être dit n'a pour objet que la Pyrite crue; nous ferons voir par la fuite que c'eft auffi l'air qui difpofe la Pyrite torréfiée à la vitriolifation. Nous ne pouvons pas encore traiter ce point, parce qu'il faut auparavant que nous parlions du feu qui eft le fecond agent ou inftrument de la vitriolifation; mais, avant tout, il faut dire un mot de la caufe interne qui opere la vitriolifation fpontanée de la Pyrite. Les Phyficiens de l'école expliqueroient ce phénomene par un *magnétifme*; mais quelque nom qu'on lui donne, c'eft une vraie décompofition des fubftances qui conftituent la Pyrite, par laquelle il fe produit un nouvel être: ce font deux effets qui doivent néceffairement s'accompagner. Dans cette opération, la diffolution ou décompofition eft une féparation des parties; il faut que le foufre foit dégagé de fa terre métallique; mais au même inftant que ce dégagement s'opere il fe produit un nouvel être; auffi-tôt que le foufre a été mis en liberté, fon acide attaque la terre métallique qui a été féparée, & en fe combinant avec elle il conftitue le vitriol.

vitriol. Voilà la raiſon pourquoi jamais on ne trouve le moindre veſtige de ſoufre dans les vaiſſeaux où l'on fait la vitrioliſation, quelque précaution qu'on ait priſe pour les bien boucher; & quoique l'on trouve une partie de la terre de la Pyrite ſéparée, comme cela arrive quelquefois dans les ſouterreins des mines, d'où l'on pourroit conclure que le ſoufre s'eſt diſſipé de ſon côté après s'en être ſéparé, ce qui pourroit, à la vérité, être arrivé accidentellement; & l'on pourroit expliquer de cette maniere la formation des fleurs de ſoufre, telles que celles qui ſe trouvent dans les eaux thermales d'Aix-la-Chapelle; mais cela n'a point dû arriver naturellement, puiſque dans les ſouterreins, où nous voyons un ſi grand nombre de ſubſtances & d'eaux vitrioliques, nous ne trouvons jamais de fleurs de ſoufre. On m'objectera peut-être que ſouvent on ne trouve point de vitriol dans les ochres formées par la décompoſition des Pyrites, & que par conſéquent il n'y a rien qui prenne la place du ſoufre, ou qui en ait été produit. Mais je réponds à cela que le vitriol qui a été nouvellement formé, a été lavé & entraîné par les eaux qui coulent, qui ſuintent & dégoutent perpétuellement; c'eſt-là la raiſon pourquoi on n'en trouve plus.

Il eſt certain que cette diſſolution de la Pyrite, ou cette deſtruction de ſa liaiſon n'eſt point une ſimple ſéparation, quoiqu'elle ſe faſſe auſſi à certains égards, & la formation du vitriol n'eſt point une ſéparation de parties qui ſortent de la Pyrite, mais c'eſt réellement une nouvelle génération: en effet, les parties qui compoſent le vitriol, telles que l'acide du ſoufre & la terre métallique, ſont dans la Pyrite, mais elles n'y ſont point dans cet état de combinaiſon. En un mot, le vitriol n'eſt pas dans la Pyrite, de même que l'eſprit-de-vin n'eſt pas dans les grains du raiſin, & de même que l'alkali volatil n'eſt point dans l'urine récente. Je ne fais pas un grand cas des allégories, mais je ſerois aſſez porté à adopter celle des *trois aimans & d'un ſeul or; trois corps, le vitriol, le vin & l'urine, mais un ſeul eſprit; trois regnes, mais une ſeule puiſſance*: ce qui ſignifie, que le vitriol, l'eſprit ardent & le ſel volatil ſont produits par la Pyrite, le mout & l'urine; par la décompoſition, la fermentation & la putréfaction; & ces corps ſont produits non-ſeulement par une tranſpoſition des particules de la Pyrite, du mout & de l'urine, mais encore par une influence réelle & eſſentielle de l'air.

En effet, dans la vitrioliſation, l'air que nous avons ci-devant conſidéré relativement à ſes parties aqueuſes, terreuſes & par conſéquent ſalines, non-ſeulement pénetre la Pyrite, mais encore il ſe combine avec ſes particules *non ut inſtrumentum tranſiens, ſed ut immanens*; comme on eſt forcé de le reconnoître dans toutes les générations & transformations qui s'operent dans les trois regnes de la terre, & à certains égards dans la petite *création philoſophique*. Voilà tout ce qu'on peut dire ſur cette opération, dont je doute fort que d'autres puiſſent développer le myſtere d'une maniere plus probable; cependant il paroît encore certain que ce n'eſt pas tant à raiſon de ſa partie ſaline que l'air pénetre dans la Pyrite crue, qu'à raiſon de ſa partie aqueuſe, lorſqu'il conſtitue le vitriol:

il paroît que cette conclusion est probable, vû que la Pyrite contient déja dans le soufre qui s'y trouve beaucoup de parties salines, propres à se combiner avec sa terre métallique, & vû que rien ne semble indiquer que le soufre se dégage & se dissipe en entier dans la vitriolisation. On ne peut pas cependant nier que la partie saline de l'air n'entre pour quelque chose dans cette opération, puisqu'elle est inséparablement unie avec la partie aqueuse; cependant cette derniere est encore plus nécessaire qu'elle, puisque c'est l'eau qui donne aux sels la vraie forme saline. Quoique dans la vitriolisation spontanée on soit obligé de reconnoître toujours la présence de l'humidité de l'air, il ne faut point pour cela en exclure entiérement toute autre eau: en effet, cette eau vient au secours de l'humidité de l'air; c'est pour cela qu'on humecte avec de l'eau, ou que l'on expose à la pluie la Pyrite, lorsqu'elle a été entassée, soit après l'avoir pulvérisée, soit après qu'elle a été concassée légérement; par ce moyen on parvient plus promptement au but qu'on se propose. Je dis que l'eau aide l'humidité de l'air, & je ne dis pas qu'elle prenne sa place, car en laissant séjourner une Pyrite dans l'eau, de maniere qu'elle ne sente pas les impressions de l'air, jamais elle ne parviendra à se vitrioliser; d'où l'on voit qu'indépendamment de l'arrosement avec de l'eau & de la pluie, il faut nécessairement le concours du mouvement de l'air, de sa chaleur, de ses vertus & de son influence. L'eau qu'on y joint contribue aussi à rassembler le vitriol, & à le mettre en crystaux plus grands & plus purs: en effet, en laissant agir l'humidité de l'air seule, on n'obtient que de petits crystaux imperceptibles, fins comme des cheveux, que l'on a de la peine à retrouver parmi les débris de la Pyrite décomposée, lorsqu'on veut en tirer parti, à moins que quelque eau ne soit venue s'y joindre, ou que l'on n'en ait ajouté exprès, afin qu'elle se charge du vitriol, que l'on met par-là en dissolution, & que l'on fait ensuite crystalliser de nouveau. La même chose arrive dans le sein de la terre; les eaux qui viennent de toute part, lavent & emportent les petits crystaux du vitriol qui s'est formé; elles les portent ailleurs, & lorsqu'elles trouvent du repos, ou lorsqu'elles peuvent s'évaporer, elles déposent le vitriol dont elles se sont chargées, sous la forme de stalactites ou d'incrustations, sur les parois de la roche des galleries des mines. On voit par-là qu'il y a une différence entre le vitriol qui se forme de lui-même de la Pyrite, & celui qui a été produit par la seule humidité de l'air, sans addition d'une autre eau qui y a été jointe, soit dans le sein de la terre, soit à sa surface: on trouveroit difficilement du vitriol de la premiere espece dans le sein de la terre, si l'on avoit des raisons pour le rechercher; & je vois qu'il est très-rare que le vitriol qu'on trouve ainsi, ait été produit dans le lieu même où on le rencontre. Cela fait voir le ridicule des prétentions de quelques Alchymistes qui ne veulent pour certains travaux que du *vitriol natif*, c'est-à-dire, du vitriol dans lequel il ne soit point entré d'eau étrangere, & qui n'ait été produit que par la seule humidité de l'air; ils verront que le vitriol qu'ils recherchent avec tant d'empressement, n'est point *vierge*, mais qu'il a déja été fouillé dans

le sein de la terre par des eaux étrangeres. La connoissance de la Nature devroit servir d'introduction à l'Alchymie, elle en feroit disparoître une infinité de chimeres & de prétentions ridicules, qui ne sont fondées que sur l'entêtement & sur l'ignorance.

Toute génération ne dépend pas d'une seule puissance ; elle exige des circonstances qui l'accompagnent : il en est de même de la vitriolisation de la Pyrite qui demande certaines circonstances propres à la faciliter & à l'accélérer. J'ai déja rapporté celles qui doivent venir de la part de la Pyrite ; elles sont négatives, & consistent en ce que la Pyrite ne doit contenir que très-peu ou point de cuivre ni d'arsénic, & ne doit point être d'un tissu trop compacte : j'ajoute à cela encore une conjecture, c'est que la roche noire, que l'on nomme *kneiss* dans nos pays, & qui ressemble à de l'ardoise, sinon qu'elle est plus noire & plus dure, si elle n'y contribue pas, semble du moins annoncer des Pyrites faciles à se vitrioliser. Quant aux circonstances extérieures, il y en a de trois especes qui facilitent la vitriolisation : il faut former les plus grands tas de Pyrites qu'il sera possible ; les laisser exposées aux injures de l'air, & même lorsque le tems sera trop sec, les arroser avec de l'eau, parce que sans cela le tas ne s'échaufferoit pas, & n'entreroit pas en action ; si l'on fait des essais en petit, il faudra diviser & pulvériser la mine, en former un tas, & la mettre à la cave ou dans un endroit humide ; si en observant ces choses & en donnant le tems nécessaire, il ne se forme point de vitriol, il n'y aura d'autre parti à prendre qu'à aller chercher ce sel dans le sein de la terre où la Nature l'a formé ; sans s'arrêter à chercher s'il s'y est joint des eaux étrangeres, il suffira de sçavoir si c'est un vitriol martial ou un vitriol cuivreux dont on a besoin.

A l'égard du feu qui est le second agent ou instrument de la vitriolisation, il est d'une nature différente de l'air dont nous avons parlé jusqu'à présent. Les Pyrites qui par elles-mêmes ne donnent point entrée à l'air, celles qui n'en sont attaquées qu'au bout d'un très-long-tems, ou celles dont on doit auparavant tirer le soufre, doivent d'abord être grillées ou torréfiées, c'est-à-dire, privées de leur soufre ; non-seulement les Pyrites jaunes ou cuivreuses, mais encore beaucoup de Pyrites jaunâtres ou martiales ont cette difficulté à se vitrioliser. Je fus très-embarrassé d'entendre dire à quelques gens que la Pyrite, après avoir été torréfiée, devoit être communément mise en tas & exposée à l'air, & d'entendre dire à d'autres qu'il y avoit des Pyrites desquelles on pouvoit tirer du vitriol immédiatement après la calcination, en les lavant avec de l'eau lorsqu'elles sont encore toutes chaudes. Je ne pouvois concevoir la cause de la différence de ces phénomenes : je fis donc l'essai de toutes les Pyrites que j'avois ; je les calcinai tantôt fortement & tantôt foiblement, & je les mis dans l'eau tantôt toutes chaudes, tantôt après qu'elles se furent refroidies, sans jamais pouvoir rien obtenir, sinon de légers vestiges de vitriol qui ne suffisent point dans cette opération. Je me ressouvins alors de la calamine qui donne immédiatement après la calcination beaucoup de vitriol & d'alun, & je crus qu'il falloit que la Pyrite dût

faire la même chose encore plutôt, vû que le soufre, & par conséquent son acide, est non-seulement très-abondant dans la Pyrite, mais encore parce qu'il se trouve immédiatement à côté de la terre métallique, tandis que dans la calamine il n'y a guères de soufre formel, & conséquemment guères d'acide du soufre, qui n'y est produit & mis en action que par la calcination. Bientôt après je me mis à faire l'essai de la Pyrite de Geyer, dont j'ai déja parlé plus d'une fois, qui n'est autre chose qu'une mine de fer entremêlée de Pyrite, & qui est de la nature de celles dont on tire du vitriol aussi-tôt après la calcination, vû qu'elle n'est point assez chargée de soufre pour pouvoir l'en tirer par la distillation : je n'eus pas plus de succès ; cependant comme cette Pyrite est entremêlée de mine de fer, on avoit lieu de croire que la propriété qu'elle a de se vitrioliser au sortir du feu & sans le secours de l'air, est dûe au soufre, dont l'acide rencontre un fer presque tout formé, & tout prêt à le recevoir & à se combiner avec lui, ce qu'il ne trouve point dans une Pyrite pure, compacte & homogene, où la terre ferrugineuse pyritisée n'est point appropriée ou disposée de la même maniere à s'unir avec cet acide. Je parvins cependant à obtenir une petite quantité de ce vitriol : le peu que l'on en tire de toutes ces Pyrites prouve que la chose est possible ; & quoique je n'aie pu réussir à en tirer autant qu'on me l'avoit assuré, je ne me crois point autorisé pour cela à nier qu'on puisse obtenir du vitriol de la Pyrite calcinée sans l'avoir exposée à l'air, sur-tout ayant devant les yeux l'expérience singuliere de la calamine. Quand même j'eusse connu la cause qui m'empêchoit de réussir, des expériences en petit ne m'eussent pas donné le droit de douter de la vérité des expériences en grand ; d'autant plus que j'ai éprouvé la difficulté qu'il y a d'essayer des Pyrites pour voir si elles donnent du vitriol, à moins de prendre pour cela une très-grande quantité de Pyrites à la fois. Cependant on peut conjecturer que l'air entre aussi pour quelque chose dans cette opération, si on fait attention à la nature du feu, qui ne peut exciter de flamme sans l'air, lequel, ainsi que les parties grasses qui forment la suie, est son véritable aliment ; d'où l'on voit que l'air est un instrument d'une nécessité indispensable dans la vitriolisation. Quoi qu'il en soit, la Pyrite dont on a tiré le vitriol immédiatement après le grillage, doit être exposée à l'air si on veut continuer à en tirer encore de nouveau vitriol, & il faut qu'après avoir été entassée elle y séjourne pendant assez long-tems. En un mot, dans cette opération l'air est toujours nécessaire devant & après ; il joue son rôle dans la calcination même de la Pyrite, & il reste le dernier sur le champ de bataille, lorsque la terre de la Pyrite est entiérement épuisée, & lorsqu'on la jette comme une tête morte ou comme inutile & incapable de rien produire.

Le feu doit être aussi regardé comme un instrument permanent, (*instrumentum immanens*) dans l'opération de la vitriolisation ; sçavoir, en tant que l'air lui est inséparablement uni, & qu'il constitue presque l'essence du feu lui-même ; d'un autre côté, les parties ignées grasses propres à faire du soufre, & par conséquent de l'acide, doivent aussi s'y

joindre : voilà pourquoi une Pyrite grillée à feu ouvert & à l'air libre, est plus disposée à produire du vitriol que celle qui a été privée de son soufre dans des vaisseaux fermés : il ne faut cependant pas croire que dans cette opération le feu & l'air agissent de la même maniere. On doit encore regarder le feu comme un instrument tranchant, en ce qu'il commence par élaborer & préparer la Pyrite, afin que l'air qui, pour les raisons que nous avons dites, ne l'attaqueroit point ou du moins difficilement, puisse déployer ses forces sur lui & en faire du vitriol. En effet, ce n'est pas seulement la Pyrite qui doit être exposée à l'air après avoir éprouvé l'activité du feu pour donner du vitriol ; mais encore celle qui au sortir du feu a donné du vitriol, doit être de nouveau exposée à l'air, si l'on veut en tirer, je ne dis pas les dernieres portions, mais même la plus grande quantité de leur vitriol.

Toute Pyrite, soit qu'elle se vitriolise d'elle-même, soit qu'elle ne le fasse qu'à l'aide du feu, exige beaucoup de tems & même beaucoup d'années, avant que la Nature l'ait entiérement épuisée de vitriol ; mais comme on ne peut point attendre si long-tems dans les fabriques de vitriol, dans lesquelles on cherche le profit, & comme en laissant le vitriol qui s'est formé, exposé à l'air & à la pluie jusqu'à l'entier épuisement, il s'en perdroit une grande quantité, on est dans l'usage au bout de l'année de défaire le tas de Pyrites qu'on avoit formé, & de les faire bouillir pour en retirer le vitriol. Il y a des gens qui croient qu'en écrasant la Pyrite pour la réduire en poudre, on peut avancer l'opération, se fondant sur un principe qui, quoiqu'appuyé sur l'expérience, ne sçauroit être appliquable au cas dont il s'agit : ce principe est que plus un corps présente de surfaces à son dissolvant, plus il est dissout avec promptitude; d'où ils concluent qu'une mine réduite en petites parcelles est plus propre à recevoir les impressions de l'air, que lorsqu'elle est en gros morceaux ; mais ils ne font pas attention que quand une mine est trop fortement entassée, l'air n'a point la liberté de pénétrer dans l'intérieur du tas : cependant on pourroit remédier à cet inconvénient par certains tours de main, en retournant souvent la mine entassée de maniere que le dedans vînt en-dehors.

II. Voyons maintenant ce qui suit la vitriolisation : 1°, il en résulte différentes especes de vitriols, tels que le vitriol martial, le vitriol cuivreux, le vitriol mixte & le vitriol blanc. De plus, il en résulte du vitriol en stalactite, des guhrs & incrustations vitrioliques, les substances que l'on appelle, *misy*, *sory*, *chalcitis* & *melanteria*, la pierre atramentaire, des eaux minérales acidules & des eaux thermales. Ou bien on peut réduire tous ces vitriols en vitriols martiaux, en vitriols cuivreux, & en vitriols composés de ces deux métaux à la fois. A l'égard du vitriol blanc, c'est une substance dont la formation & la composition sont très-peu connues; il est blanc, mais non pas de cette blancheur qu'a ordinairement le vitriol lorsqu'il est en petits crystaux, fins comme des poils ou des cheveux, ou quand il a été pulvérisé, ou quand il s'est décomposé à l'air ; mais il est essentiellement blanc, comme on peut en juger par ses crystaux les

plus gros ; il eſt vrai qu'il y en a qui eſt bleuâtre, mais on peut lui enleve cette couleur qui n'eſt que ſuperficielle, en le faiſant cryſtalliſer convenablement. Je ne puis rien dire de ſa formation, & d'ailleurs ce n'eſ point le vitriol que j'ai eu principalement en vûe dans cet ouvrage, où je n'en ai parlé que par occaſion. M. de Lohneiſſ n'entre dans aucun détail ſur cet objet ; & on n'en peut pas juger dans nos cantons, vû qu'on n'en trouve point : cependant je vais rapporter les expériences que j'ai faites par moi-même ; peut-être que la choſe ſera plus connue quand on l'examinera, & quand on en fera une analyſe ſuivie.

La Pyrite jaunâtre de Pretſchendorf qui eſt cubique, mêlée d'une ſubſtance de la nature de la blende, & qui a pour gangue du *kneiſſ*, c'eſt-à-dire, une roche griſe ſemblable à de l'ardoiſe, m'a donné un vrai vitriol blanc, après en avoir dégagé le ſoufre, & après l'avoir laiſſé pendant long-tems expoſée à l'air ; lorſque je lui eus enlevé la couleur bleue & cuivreuſe qui y étoit attachée, il ne différoit ni pour le goût, ni pour la couleur, ni pour les effets dans le feu, de celui de Rammelsberg au Hartz. Je ne ſçais ſi c'eſt à la compoſition de cette Pyrite qu'il faut attribuer la formation de ce vitriol, ou ſi c'eſt à la nature de la roche qui l'accompagne, à laquelle il faut avoir égard, comme on peut en juger par la formation de l'alun ; ou peut-être cela vient-il du travail. Les relations que nous avons du vitriol de Rammelsberg, ne nous apprennent rien, ſinon que la mine qu'on y exploite eſt mêlée de Pyrite & de blende. Cependant je juge avec aſſez de certitude que ſi la formation de ce vitriol vient de quelque ſubſtance minérale indépendante de la Pyrite, ce ne peut être que de la blende qui contient un peu de terre ferrugineuſe & d'arſénic, ſous la forme d'une poudre ou d'une ſuie ; mais il paroît que ce n'eſt point à cette ſubſtance qu'il faut l'attribuer, vû qu'elle ne contient rien de métallique qui ne ſoit déja dans la Pyrite, à moins qu'on ne crût que ce vitriol vient de la terre non métallique qui fait la partie la plus conſidérable dans la blende *. Outre celà, il faudroit examiner ſi ce vitriol n'eſt pas dû à quelque terre ou pierre étrangere & extérieure à la Pyrite, à ſa ſituation, & à d'autres circonſtances qui peuvent occaſionner des différences. En général, une des choſes qui cauſe le plus d'embarras dans l'Hiſtoire Naturelle, c'eſt le préjugé où l'on eſt que les corps compoſés ont été formés des ſubſtances qui entrent dans leur compoſition ; cependant l'alun ſuffiroit pour nous détromper ; il a pour baſe une terre calcaire ou crétacée ; malgré cela, ni la Nature, ni l'Art ne peuvent en faire de l'alun. Une autre ſource d'erreur, c'eſt que dans les opérations de la Nature nous ſuppoſons perpétuellement des extractions, des ſéparations, des combinaiſons, &c. tandis qu'elles ſont ordinairement dûes à des transformations qui accompagnent preſque toujours ces opérations.

A l'égard de la mixtion ou compoſition du vitriol blanc, je crois pouvoir conjecturer que la terre qui lui ſert de baſe eſt premiérement alumineuſe, & en ſecond lieu cuivreuſe. On voit que ce vitriol eſt cuivreux, lorſqu'on trempe du fer dans la ſolution, tant de celui de Rammelsberg,

* Nous avons déja fait voir que ce vitriol eſt dû au zinc dont la blende eſt une mine.

après qu'il a été purifié, que de celui que j'ai fait avec la Pyrite de Pretschendorf; le cuivre s'annonce aussi par le goût de ce vitriol, par la rougeur qu'il prend dans la calcination, qui indique quelque chose de métallique, & que le goût empêche d'attribuer au fer. On peut conjecturer que ce sel métallique blanc ne se forme point avec les Pyrites de nos cantons, comme avec celles du Hartz, parce que ces dernieres sont plus cuivreuses que les nôtres: à l'égard de sa terre non métallique, on est autorisé à dire qu'elle n'est pas de la nature de celle qui sert de base aux sels amers; car cette terre, si elle ne vient point du sel marin, est du moins dûe à une pierre calcaire & spathique, qui peut bien former des sels neutres ou vitriolés, mais qui ne peut point faire un vitriol blanc qui suppose une terre métallique: d'ailleurs, la roche de la mine de Pretschendorf n'est nullement spathique; un sel neutre vitriolé peut, à la vérité, avoir quelque chose de métallique, comme l'*arcanum duplicatum* qui, comme on sçait, se forme par la combinaison de l'acide vitriolique & de la terre alkaline du nitre, dans la distillation de l'eau-forte; mais cette partie métallique peut en être entiérement dégagée, & alors elle ne masque plus l'amertume qui est propre à ce sel; au lieu que l'on ne trouve point d'amertume dans le vitriol blanc, & le goût métallique ne s'en sépare jamais. Enfin, il faut encore observer que jamais on ne trouve du vitriol blanc dans les souterreins de nos mines; au lieu que M. Lohneiss nous apprend que dans les mines de Rammelsberg on voit du vitriol blanc natif sous la forme de stalactites ou de glaçons, & de roses. Voyez Lohneiss, *Description du travail des mines*, *Part. V. pag. 79*. Pomet étoit mal instruit lorsqu'il dit que le vitriol blanc obtient sa blancheur par la calcination; elle devroit plutôt lui faire perdre sa couleur & son essence. Il est certain qu'on l'obtient par la crystallisation, mais les crystaux ne sont point grands, ils sont comme des grains de sable, ce qui vient de ce que l'évaporation se fait avec violence dans les chaudieres, dans lesquelles on en fait la cuite, il doit même y rester une portion de la dissolution de vitriol bleu, parce qu'on le met encore tout mouillé dans les tonneaux. A l'occasion du vitriol blanc, je me rappelle la question singuliere que me fit un de mes amis: il demandoit si ce ne seroit point au zinc ou plutôt à la terre du zinc, qu'il faudroit en attribuer l'origine. Ce qu'il y a de certain, c'est que cette substance singuliere se montre sur-tout dans les mines de Rammelsberg, & dans quelques-unes des nôtres, quoique sous une forme différente: cependant je crois que le plus grand Artiste auroit bien de la peine à trouver un moyen de combiner le zinc à part avec l'acide du soufre, & de le disposer de façon à constituer un vitriol blanc, tel que celui dont il est ici question *.

Parmi les vitriols qui se tirent de la Pyrite il y a encore une différence à observer: il y en a qui au bout de quelques semaines se couvrent d'une espece d'enduit ou de moisissure; cela est arrivé à du vitriol que j'avois tiré des Pyrites d'une de nos mines appellée *Rothgruben*, & de la Pyrite appellée *terre martiale de Hesse*. Cela ne peut point venir de la Pyrite

* Il est bien surprenant qu'avec tant d'indices M. Henckel n'ait point trouvé que le vitriol blanc a le zinc pour base.

elle-même, mais de la ſubſtance argilleuſe, ſchiſteuſe, talqueuſe & noire, ou du *kneiſſ* qui l'accompagne : ſi on dit à cela que telles ſont ordinairement les ſubſtances qui donnent de l'alun, qu'elles ſont bitumineuſes & inflammables, qu'elles tirent leur origine du limon & des végétaux, j'ajouterai que le vitriol & le ſuccin donnent auſſi une liqueur qui ſe moiſit: c'eſt un problême que je propoſe ici en paſſant.

2°. L'alun réſulte encore accidentellement de la vitrioliſation ; c'eſt ce qui arrive avec les Pyrites de Heſſe & pluſieurs de celles de notre pays. J'ai vu une Pyrite de Norwege que je regardois comme bitumineuſe ou comme contenant de l'aſphalte, parce que ce morceau non ſeulement brûloit, mais encore répandoit une fumée & une odeur ſemblable à celle du ſuccin. Mais ayant eu occaſion d'en avoir encore pluſieurs, & ayant remarqué que ces Pyrites étoient toujours accompagnées d'une ſubſtance feuilletée, graſſe & noire, & que l'odeur agréable ne duroit que tant que cette ſubſtance brûloit, ſans que le feu eût encore attaqué la Pyrite même, & qu'enſuite il en partoit une odeur d'acide ſulfureux très-pénétrante, je fus obligé de changer d'avis ; cependant cela m'a fourni l'occaſion de faire quelques obſervations ſur les terres & pierres bitumineuſes, graſſes, & de la nature du charbon de terre. J'ai remarqué, entre autres, qu'il y a pluſieurs de ces ſubſtances qui non-ſeulement s'enflamment, mais encore qui répandent une odeur très-agréable ; telles ſont les mines d'alun d'Altſattel, de Commotau, quelques charbons de terre choiſis de Peſterwitz & de Zwickau, ainſi que la terre noire qui couvre la mine de ſel de Kotſchau ; la plûpart des autres charbons de terre ont une odeur empyreumatique & preſque ſulfureuſe. La terre alumineuſe de Musker & de Belger n'a point d'odeur bien marquée. La mine de Pyrite de Frankenberg qui eſt dans de l'ardoiſe, ne s'allume point, & ne répand d'odeur que lorſque ſon ſoufre ſe dégage. L'on ne trouve donc point de bitume dans la Pyrite même, quoiqu'il y en ait quelquefois dans la ſubſtance à laquelle la Pyrite eſt jointe : ce ſeroit auſſi vainement que l'on voudroit tirer de l'alun de la compoſition propre à la Pyrite : malgré tout ce qu'on peut dire des prétendues Pyrites alumineuſes, l'alun peut, à la vérité, être redevable à la Pyrite de ſon acide, mais la terre qui lui ſert de baſe vient d'ailleurs, & n'eſt point produite par une extraction, mais plutôt par une transformation. Il eſt vrai que l'acide du ſoufre qui ſe dégage, agit principalement ſur la terre métallique de la Pyrite, & conſtitue avec elle du vitriol ; mais cet acide ne laiſſe pas auſſi d'attaquer la terre noire & graſſe qui environne la Pyrite, & en ſe combinant avec elle il forme encore de l'alun. Ce n'eſt pas ici le lieu d'examiner les phénomenes de l'alun, ni de rechercher pourquoi dans les ſolutions que l'on fait des vitriols mêlés d'alun, ſans le ſecours d'aucune matiere précipitante, tantôt l'alun ſe dépoſe le premier, comme il arrive au vitriol de Braunsdorf ; tantôt le vitriol ſe dépoſe le premier, & l'alun ne ſe dégage point ſans précipitant. Je ne parlerai pas non plus de la différence qui ſe trouve entre l'alun qui a été fait ſans addition, & celui qui a été fait avec addition, c'eſt-à-dire, ou avec de l'urine, ou avec de la potaſſe, ou

ou avec de la chaux vive, ou avec de l'alkali volatil, &c. M. Baier d'Altorf nous fait espérer un Traité complet sur l'alun.

3°. Dans la vitriolisation il se montre une terre, tantôt grise, tantôt jaune : la premiere s'appelle *schlamm*, la seconde se nomme *ochre*. La premiere ne vient point de la Pyrite même, mais elle vient d'une terre étrangere dont elle est souvent entremêlée, ainsi elle n'est point de mon sujet; il resteroit cependant encore à examiner si la composition de la Pyrite ne pourroit pas donner une terre semblable; je ne l'ai jamais pu remarquer, & il faudroit employer la plus grande attention à cette recherche. La seconde terre ou l'ochre est d'un jaune brun & semblable à la rouille; elle est en partie composée d'une terre métallique, tantôt cuivreuse, tantôt ferrugineuse, & en partie d'une terre non métallique, qui tire son origine très-certainement de la Pyrite, mais ce n'est point immédiatement, vû que la Pyrite a dû se changer en vitriol avant que le vitriol ait pu produire cette terre. On la voit très-distinctement non-seulement dans les Pyrites décomposées, mais encore dans quelques eaux, dans les *guhrs* qui l'entraînent. Cette terre auroit encore besoin d'être examinée aussi bien que celle d'un jaune de soufre qui se précipite dans la cuite du vitriol, que les Allemands nomment *schmant*, que l'on fait calciner pour faire une couleur rouge, & qu'il ne faut point confondre avec l'ochre; non-seulement elle est d'une couleur plus claire, mais sa terre est plus pure; vû qu'elle est encore assez chargée de vitriol & d'alun.

4°. Il reste une liqueur épaisse qui a la consistence du miel, qui mérite d'être examinée, puisque personne n'en a parlé, à l'exception de M. Geoffroy l'aîné dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, *année* 1713. & M. Stahl dans son *Traité du Soufre*. Premiérement cette liqueur a une propriété, c'est que, quoique par l'évaporation la plus douce on puisse encore en séparer une portion de matiere groupée, elle n'est pourtant point en vrais crystaux, & ce qui reste ne se crystallise plus, mais ne fait que se dessécher. En second lieu, un phénomene bien digne de remarque, c'est que cette liqueur après avoir été desséchée, redevient visqueuse, humide & même fluide à l'air. Troisiémement, cette substance, quand elle se seche d'elle-même à l'air chaud, se gonfle comme du levain, & ses parties entrent en action les unes avec les autres. Pour se faire une idée de cette substance, il faut parcourir les liqueurs épaisses ou les sucs qui, suivant l'expérience qu'on a acquise jusqu'à présent, contiennent des sels, & dont cependant on ne peut point les obtenir ni par la crystallisation, ni par une autre voie. Je ne parlerai pas maintenant des sucs des végétaux qui sont ou gommeux, ou gélatineux, ou des extraits soit résineux, soit huileux, soit lorsqu'ils sont seuls, soit mêlés avec de l'esprit-de-vin, telle qu'est sur-tout la liqueur des cannes de sucre, le miel, le suc des betteraves, & celui de quelques plantes aigres, qui donnent, à la vérité, des especes de sels après avoir déja pris une consistence assez épaisse, mais qui laissent en arriere une substance visqueuse & ténace, dont on ne peut plus rien faire. Je ne parlerai pas non plus de la liqueur singuliere qui résulte du mêlange du camphre & de l'esprit de nitre,

ni dans le regne animal de cette matiere huileuſe blanche qui reſte après le ſel eſſentiel de l'urine. Je me bornerai donc au regne minéral. Nous y trouvons d'abord l'arſénic, l'orpiment, &c. qui forment avec l'acide nitreux une matiere viſqueuſe tout à-fait ſinguliere : on pourroit peut-être réduire tous les métaux dans le même état, ſi l'on trouvoit un moyen convenable pour chacun d'eux, comme je ſuis parvenu à le faire à l'égard de l'or combiné avec de l'urine. Mais de tous les métaux il n'y en a point qui prenne plus aiſément cette forme que le fer & le cuivre ; c'eſt un caractere diſtinctif de ces deux métaux, & ce ſont eux qui, lorſqu'ils ſont unis avec l'acide du ſoufre, prennent la forme ſi ſurprenante du vitriol. Je me rappelle au ſujet du cuivre une expérience qui conſiſte à faire évaporer la liqueur verte qui reſte, après qu'on a précipité l'argent par le cuivre : quant au fer, la choſe eſt manifeſte, comme je l'ai remarqué avec la plus grande attention. J'avois en général obſervé lorſque je traitois le fer avec de l'huile de vitriol, pour en faire du vitriol, qu'il reſtoit toujours une matiere ſemblable à de l'huile, qui ne ſe cryſtalliſoit point & que l'on ne pouvoit que ſécher : étant donc aſſuré que je n'avois pris d'huile de vitriol que ce qu'il en falloit exactement pour ſaturer le fer, vû que j'en prenois plutôt moins que plus qu'il n'étoit beſoin ; j'eus d'abord quelques ſoupçons ſur la pureté de mon fer, d'autant mieux que je comprenois par le travail de la mine de fer, par la nature de ce métal même, & par ſes effets avec la terre crue & le ſoufre, je comprenois, dis-je, qu'il devoit y avoir quelque ſubſtance étrangere dans le fer commun, & ſur-tout dans le fer de fonte que je n'ai jamais employé dans cette expérience, & même je ſçavois qu'il y a ſouvent dans le fer un vrai ſoufre qui n'en a point été dégagé : je pris donc le meilleur acier de Styrie, qui eſt un fer que l'on doit préſumer auſſi pur qu'il peut y en avoir dans la Nature, malgré cela, j'eus toujours une matiere huileuſe & épaiſſe qui, comme celle qui avoit été produite par le fer ordinaire, ſe ſéchoit au feu, & reprenoit ſa viſcoſité à l'air.

Après les ſubſtances arſénicales & les métaux, il n'y a point de matiere qui fourniſſe des exemples auſſi frappans de cette matiere viſqueuſe que les vitriols tirés des Pyrites, ſoit avec le feu, ſoit ſans ſon ſecours, celui que donne la calamine, enfin le vitriol natif d'Hongrie qui eſt ſi connu. En effet, que l'on prenne une Pyrite vitrioliſée, ſoit de ce pays-ci, ſoit de Heſſe ; que l'on prenne de la calamine après qu'elle a été grillée ; que l'on prenne du vitriol d'Hongrie ſans choiſir les morceaux les plus verds, mais mêlé de blanc, tel qu'il ſe trouve ; qu'on les faſſe diſſoudre dans de l'eau, qu'on filtre la diſſolution & qu'on la faſſe évaporer, qu'on la faſſe cryſtalliſer une ou deux fois, qu'on mette enſuite la liqueur reſtante à évaporer d'elle-même, ſans feu, pendant quelques mois, il ſe ſéparera encore quelque choſe, mais cette ſubſtance n'aura pas la forme de cryſtaux, elle aura celle des grains de chénevi & de petits points, & la liqueur qui ſurnagera, ſera épaiſſe & viſqueuſe comme auparavant. Si, ſans prendre toutes ces précautions, on met ce réſidu à ſécher à une chaleur douce, telle que celle d'une étuve, de façon que

le vaisseau de verre qui contient cette liqueur ne soit que tiéde, elle deviendra épaisse comme du beurre, alors elle se gonflera & fermentera comme de la pâte.

Avant de donner mes idées, nous allons examiner les observations que M. Geoffroy a faites sur cette matiere. D'abord il donne une division des vitriols en bleus, en verds & en blancs, plus exacte que celle qu'avoit donnée M. Lémery. Voyez *Histoire de l'Académie Royale des Sciences, années* 1707. & 1713. Mais il ne paroît point avoir assez connu le vitriol blanc qu'il nomme *couperose blanche*, car il dit que ce vitriol est mêlé ou de quelque chose de la pierre calaminaire, (ce qui pourroit être probable relativement à la partie terreuse qui sert à la génération de l'alun, & qui sert de base au vitriol blanc), ou qu'il est composé d'une terre ferrugineuse, ou d'un peu de plomb ou d'étain, préjugé auquel la couleur blanche de ce vitriol a donné lieu. M. Geoffroy a obtenu, 1°, la liqueur grasse & épaisse qui reste après la crystallisation du vitriol qu'il appelle *eau mere*, non-seulement du vitriol nouvellement fait, mais encore de celui qu'il avoit fait sécher jusqu'à blancheur, & même de celui qu'il avoit calciné dans le feu jusqu'à devenir jaune, pour en retirer l'esprit de vitriol volatile. 2°. Il dit ensuite qu'en faisant dissoudre & crystalliser de nouveau du vitriol frais, il se déposa *un limon*, ou *une argille de couleur cendrée*, au fond du vaisseau; phénomene qui me paroît étrange, d'autant plus que je n'ai jamais vu pareille chose, même dans les évaporations les plus lentes, où j'ai bien remarqué une substance d'un jaune de soufre, mais jamais une matiere grise; d'où je conclus qu'il faut qu'il ait employé un vitriol impur. 3°. Il a remarqué que lorsque le vitriol avoit été exposé au feu jusqu'à devenir jaune, il donnoit une plus grande quantité d'eau mere, que lorsqu'on ne l'avoit fait sécher que jusqu'à blancheur, & encore plus que quand on l'employoit tout frais pour en séparer cette eau mere. 4°. Que le même vitriol que l'on avoit employé une premiere fois pour cet usage, en donnoit encore la troisieme, la quatrieme fois & plus, & même, selon lui, jusqu'à ce que la proportion du vitriol soit entiérement consommée. 5°. Qu'il a obtenu, à chaque fois qu'il a réitéré cette opération, une poudre jaune. 6°. Que cette eau mere s'échauffoit avec l'acide vitriolique; qu'elle faisoit une effervescence sensible avec l'acide nitreux; & qu'avec l'huile de tartre elle ne faisoit d'abord que se mêler, mais que peu après elle faisoit aussi une grande effervescence: 7°. Que quand il l'eut fait sécher & rougir à grand feu, cette substance redevenoit fluide & visqueuse à l'air.

M. Geoffroy veut rendre raison de ces phénomenes, & premiérement il conclut que cette substance est alkaline, de ce qu'elle est humide & visqueuse comme un sel lixiviel dissout à l'air, & de ce qu'elle fait effervescence avec l'acide nitreux comme fait un sel alkali: il dit ensuite que cet alkali ne peut venir que de l'acide du vitriol: en troisieme lieu, il dit qu'on ne peut disconvenir que cette substance ne contienne encore des particules acides, vû qu'elle a un goût astringent, quoique sans être sensiblement acide, qu'elle fait effervescence avec les alkalis; & qu'en

opérant avec ſoin on peut encore en tirer, par des cryſtalliſations réitérées, un ſel vitriolique qui par l'effervescence qu'il fait avec l'alkali, annonce qu'il contient des particules acides. Enfin, il explique les cauſes de cette liqueur vitriolique alkaline de maniere à faire croire que ſon alkali eſt une tranſmutation de l'acide en alkali ; mais il ne dit pas, ou du moins il ne dit pas aſſez clairement d'où a pû venir cette matiere, telle qu'il faut la préſumer pour conſtituer un ſel alkali concret, & pour ſe combiner avec un acide. Je ne dirai point que l'acide vitriolique s'alkaliſe, mais on voit qu'il ſe transforme de maniere à perdre ſon eſſence & ſa nature, entre autres, lorſqu'on diſtille de l'huile de vitriol ſur de la chaux vive ; de cette opération il réſulte un mêlange qui s'humecte à l'air : mais par-là même on voit qu'il faut qu'il y ait quelque choſe qui détruiſe non-ſeulement la mixtion de l'acide, mais encore qui lui donne un corps. En un mot, cette transformation ne peut point ſe faire ſans ſecours ; & l'on ne peut proprement regarder le ſel qu'on a obtenu dans cette opération, comme un vitriol retourné ou renverſé, mais comme un troiſieme être qui a dû ſe former par la combinaiſon de l'acide avec une terre.

Pour donner mes idées ſur cette matiere, je ferai d'abord obſerver que ce réſidu vitriolique qui devient liquide à l'air, ſe montre dans trois circonſtances différentes, qui par conſéquent ne doivent point être regardées du même oeil. 1°. Lorſqu'on lave la Pyrite qui s'eſt vitrioliſée, ſoit au ſortir du ſein de la terre, ſoit après qu'elle a ſéjourné à l'air pour en tirer le vitriol. 2°. En diſſolvant de nouveau, & remettant à cryſtalliſer le vitriol qui a été tiré de ſa mine, c'eſt-à-dire, celui qui ſe débite par les Droguiſtes & les Apoticaires. 3°. En faiſant du vitriol avec du fer & de l'huile de vitriol. C'eſt ſur du vitriol obtenu de la ſeconde maniere que M. Geoffroy a travaillé, il n'a point parlé de l'eau mere que donne le vitriol fait de la premiere maniere ; c'eſt à celle-là que je m'arrêterai, puiſque j'ai à parler de la Pyrite & de ſa vitrioliſation ; je ne parlerai de la troiſieme maniere, qu'autant qu'elle pourra contribuer à jetter du jour ſur mon ſujet, & à faire découvrir la cauſe de ce produit ſingulier du vitriol. Voici les principes que m'ont fourni les expériences que j'ai faites avec le vitriol obtenu de la premiere façon. 1°. Toutes les fois que l'on fait cuire du vitriol crud, c'eſt-à-dire, tiré de la Pyrite vitrioliſée, on a une matiere graſſe, épaiſſe & ſemblable à de l'huile, ſoit que la Pyrite ait paſſé par le feu, ſoit qu'elle n'y ait point paſſé ; ſoit qu'elle ſe ſoit vitrioliſée dans le ſein de la terre ou à l'air ; ſoit que le vitriol ſoit renfermé dans de la terre, ou de la pierre qu'il a pénétrée ; ſoit qu'il ſoit à nud & ait formé une concrétion. 2°. Cette ſubſtance fait effervescence avec les alkalis, & il ſe précipite une terre d'un brun-clair, mais elle ne fait jamais effervescence avec les acides. 3°. Quand on le laiſſe en repos pendant quelques mois ſans feu, il ſe forme un amas de petits grains en mammelons, qui reſſemblent à de l'alun de plume, comme on l'a déja dit. 4°. Mais ſi on fait évaporer le tout enſemble ſans en ſéparer ces petits grains, cette matiere devient épaiſſe comme du bitume, & forme à la fin une maſſe d'un

gris-clair. 5°. En faisant cette évaporation à la chaleur douce d'une étuve, j'ai une fois remarqué que cette substance se gonfloit, s'élevoit & remplissoit presque entiérement le vaisseau dans lequel on n'en avoit pourtant mis que jusqu'au tiers. 6°. Cette masse grise, à peine refroidie, fait effervescence avec les alkalis, & nullement avec les acides. 7°. Cette même masse, exposée à l'air, s'humecte & devient grasse, & produit les mêmes effets avec l'alkali & l'acide. 8°. En la distillant à feu ouvert, elle donne une liqueur acide, & il reste une terre d'un brun rougeâtre-clair. 9°. Cette terre continue toujours à s'humecter à l'air, mais elle le fait plus ou moins, suivant qu'elle a plus ou moins éprouvé l'action du feu. 10°. Même quand on l'a fait rougir, elle attire encore l'humidité de l'air, mais en petite quantité. 11°. Si on distille séparément la substance alumineuse du numero 3, elle donne aussi une liqueur acide, & il reste une espece de gâteau spongieux gris, & tacheté de rouge en quelques endroits, qui a la propriété de s'humecter à l'air, de même que la substance du numero 7. 12°. Ce qui reste du numero 3, n'est pas plus huileux, ni plus épais qu'auparavant. 13°. La substance grasse qui reste du vitriol qui a été fait avec le fer & l'huile de vitriol, après avoir été séchée, devient aussi humide & grasse à l'air, elle fait aussi effervescence avec les alkalis, mais jamais avec les acides.

Ces expériences font voir que cette matiere huileuse qui reste après la crystallisation du vitriol, devient humide & fluide à l'air, après qu'on l'a fait sécher, & même après l'avoir calcinée; mais c'est une autre question de sçavoir si elle fait effervescence avec les acides, & si elle a encore d'autres caracteres de l'alkali, ou si elle en contient formellement. Je ne veux point douter des expériences de M. Geoffroy, puisqu'il ne les a pas faites & répétées au hasard, mais de dessein prémédité; j'avoue cependant que je ne conçois pas comment il a pu se faire que je n'aie jamais trouvé les mêmes effets que lui avec les acides, vû que la chose me paroît devoir être très-possible, puisque, comme je l'ai fait remarquer, cette matiere après avoir été séchée, se gonfle d'elle-même, & devient humide à l'air comme un alkali. En un mot, quelque attention que j'aie apportée, je n'ai jamais rien vu de semblable dans les expériences que j'ai faites en grand nombre sur cette substance, & je ne suis point en état jusqu'à présent de donner la raison pourquoi elle attire l'humidité de l'air. Autant qu'on peut en juger, ce produit du vitriol est composé de deux choses, sçavoir, de l'acide vitriolique & d'une terre. On voit qu'il y a de l'acide, puisqu'en faisant calciner & rougir parfaitement cette substance, l'acide s'en dégage, & alors elle n'attire plus l'humidité de l'air, d'où l'on peut juger que ces deux choses ne sont point dans une liaison fort étroite, & conséquemment il faut qu'il n'y ait point un véritable alkali, dont on ne pourroit jamais dégager l'acide vitriolique sans intermede. Cependant l'acide seul ne peut pas avoir ces propriétés: en effet, il est un peu huileux, comme nous le voyons par l'acide vitriolique que l'on appelle *huile de vitriol* pour cette raison; mais cet acide ne se desseche point, & par conséquent ne peut être propre à redevenir

humide ; il faut que ce ſoit une terre qui donne des corps à cette ſubſtance, ſans quoi elle ne pourroit ſe ſécher. Si on a réfléchi & travaillé ſur la nature des ſels, ſur leur génération, leurs tranſmutations, leur formation des terres & leur réduction en terre ; on verra qu'il eſt très-poſſible que l'acide vitriolique & la terre produiſent une pareille ſubſtance qui, malgré les idées chimériques de quelques gens, eſt une énigme pour les perſonnes les plus habiles. On pourroit cependant répondre avec aſſez de probabilité à la queſtion, ſi cette terre vient du fer. On demande en général de tous les métaux, & en particulier du fer, s'ils ſont compoſés de particules homogènes ou hétérogènes ; je ne ſçaurois être du dernier avis, cependant on peut adopter ce que quelques perſonnes ont dit des ſubſtances que l'on tiroit des métaux, dans leſquelles ſi l'on a des raiſons pour ſoupçonner des ſéparations, on eſt du moins aſſuré qu'il ne s'eſt point fait de nouvelles combinaiſons. C'eſt ainſi que M. Homberg, dans les *Mémoires de l'Académie des Sciences de l'année* 1710. dit qu'il y a dans le fer une matiere huileuſe que l'on peut non-ſeulement en ſéparer, mais encore que l'on peut faire paſſer dans un autre corps ; il dit avoir tiré cette matiere à l'aide du miroir ardent. D'autres Auteurs parlent d'une maniere aſſez plauſible d'un mercure que l'on peut tirer du fer, & ce que M. Roth dit des ſels métalliques dans ſon Introduction à la Chymie, peut fournir matiere à des réflexions. Cependant je ſerois tenté de croire que le fer eſt d'une nature différente des autres métaux, vû qu'il tire plus immédiatement ſon origine d'une terre crue & non métallique, & avec laquelle par conſéquent pluſieurs ſubſtances peuvent être combinées. On pourroit pourtant encore demander s'il ne s'opere point des transformations, (qui en tout cas ſe feroient ſans addition) par le moyen de l'air & du feu, quand même ce changement ne s'étendroit qu'à une très-petite partie du corps total, ce qui dépend des circonſtances, quoique le tout pût être propre à prendre une forme nouvelle.

5°. Les diſſolutions du vitriol donnent une terre d'un rouge brun que l'on nomme *caput mortuum* ou tête morte ; mais ce nom ne lui convient que lorſqu'elle ne contient plus rien de ſalin, & par conſéquent lorſqu'on la jette comme entiérement inutile dans les fabriques du vitriol.

Il nous reſte encore deux queſtions à examiner ; la premiere eſt ſi le vitriol peut être arſénical, ou renfermer quelque portion d'arſénic : cette queſtion eſt fondée ſur ce que cette ſubſtance ſe trouve aſſez communément dans la Pyrite. La ſeconde queſtion eſt quel effet le vitriol & la Pyrite qui le fournit, & la terre alkaline produiſent dans les eaux minérales ?

Ce qui me détermine à examiner la premiere queſtion, c'eſt une certaine eau thermale dont je fais très-grand cas, mais que je ne veux point faire connoître, de peur que la crainte que l'on a de l'arſénic, ne faſſe prendre contre cette eau des préjugés peu favorables. Cependant je ne puis nier que je ne regarde cette eau comme arſénicale, vû que j'en ai obtenu un ſublimé blanc, & que j'y ai remarqué une odeur d'ail * ; il

* M. Henckel ſemble ici ſe contredire, puiſque parlant de l'arſénic il a prétendu qu'il n'étoit point ſoluble dans l'eau.

eſt vrai qu'il ne faut pas toujours s'arrêter à des ſubſtances qui ne ſont qu'en une très-petite quantité ; en effet, le phoſphore a auſſi une odeur arſénicale, & j'ai trouvé cette même odeur dans une opération ſur le plomb, dans laquelle il n'entroit que des ſels, mais rien d'arſénical ; cependant la nature & les propriétés du phoſphore joint avec les ſubſtances métalliques, n'ont point encore été examinées, & les corps de ce regne peuvent, à cauſe de leur affinité, prendre la nature & les propriétés de ceux d'un autre regne ; & il peut ſe volatiliſer quelque choſe des parties ſalines, telles que celles qui ſont dans l'eau dont je viens de parler, lorſqu'elles ſont dans un état de combinaiſon groſſiere ou de mêlange, tandis que la même choſe n'arriveroit point, lorſque ces parties ſalines ſont dans un état ſéparé ; du moins cela ſe feroit plus difficilement ſans nouvelle combinaiſon, ſans appropriation, &c. Quoi qu'il en ſoit, je crois avoir découvert dans cette eau quelque choſe qui a échappé à tous ceux qui l'ont examinée & décrite avant moi. Il ne faut point aller fort loin pour chercher d'où peut venir l'arſénic contenu dans cette eau, vû qu'il eſt aſſez communément dans les Pyrites en général, & qu'il peut ſe trouver dans celles qui donnent à cette eau ſa qualité minérale ; j'en vois la poſſibilité dans les eaux minérales de Schlakenbade à Freyberg, dans leſquelles au moyen du ſoufre & du vitriol, il s'eſt gliſſé une portion d'arſénic, & qui malgré cela ne laiſſent pas d'opérer des cures auſſi belles qu'aucune autre eau thermale. Nous verrions que beaucoup d'autres eaux thermales ſont dans le même cas, ſi ceux qui les ont examinées l'euſſent fait avec plus de ſoin, ou n'euſſent point gardé le ſilence ſur cet article, dans la crainte de décréditer les eaux dont ils parloient. Outre cela, il ne faut point s'imaginer qu'on trouve dans ces eaux une très-grande quantité d'arſénic, elle ne va pas quelquefois à un huitieme de grain ſur pluſieurs livres d'eau, comme je l'ai éprouvé avec les eaux de Schlakenbade ; & quand même ces eaux contiendroient une plus grande quantité d'arſénic, on ne devroit point pour cela les regarder comme nuiſibles ; il ne faudroit en juger que par les bons effets qu'elles produiſent. Cependant il eſt certain que parmi tous les vitriols que j'ai examinés, je n'en ai point trouvé un ſeul qui fût arſénical, quoique j'euſſe lieu de le ſoupçonner de quelques vitriols formés dans le ſein de la terre par la partie arſénicale, qui ſe trouvoit dans les Pyrites qui avoient ſervi à leur formation.

A l'égard des eaux minérales, tant acidules que thermales, le vitriol, le ſoufre, le fer, le cuivre, l'arſénic & l'alun qu'elles contiennent, ſont très-certainement dûs uniquement à la Pyrite, & il n'y a que ſa vitrioliſation qui diſpoſe ces ſubſtances à s'unir avec les eaux qui viennent à paſſer par-deſſus, & à les rendre minérales. Il ne faut point attribuer à la Pyrite les autres ſubſtances qui ſont contenues dans ces eaux, telles que le ſel alkali pur ou le ſel alkali vitrioliſé, dont le dernier cependant n'eſt point toujours dans cet état, vû qu'il n'y eſt mis que par l'évaporation. Mais deux queſtions qui ſe préſentent naturellement, c'eſt, 1°. pourquoi dans la plûpart de ces eaux il n'y a qu'un très-léger veſtige de ces

ſubſtances minérales; & 2°, comment elles peuvent quelquefois contenir deux ſubſtances contraires, telles que le vitriol & le ſel alkali, ſans que l'un ſoit décompoſé par l'autre. Quant à la premiere queſtion, nous voyons aſſez ſouvent dans le ſein de la terre des eaux qui ſont très-chargées de vitriol; mais ſuivant ce que j'ai pu apprendre des ſources d'eaux minérales d'Allemagne, d'Angleterre, de France, d'Hongrie, &c. celles qui ſe montrent à la ſurface de la terre, n'ont jamais que de foibles veſtiges de vitriol & des autres ſubſtances. Je pourrois rendre raiſon de ce phénomene, en diſant que plus les eaux minérales ſourdent près de la terre végétale, & même près de la ſurface, plus il s'y joint d'eaux du ciel & des rivieres qui doivent contribuer à étendre les ſubſtances minérales dans un plus grand volume; mais comme il tombe tantôt plus, tantôt moins d'eau du ciel, comment ſe fait-il que ces eaux minérales contiennent toujours ſenſiblement la même quantité de ſubſtances dans les plus grandes chaleurs de l'été, ainſi que dans les tems pluvieux du printems & de l'automne: je dis ſenſiblement, car ſi ces eaux étoient reſſerrées dans un endroit où elles fuſſent entiérement à l'abri des autres eaux, il eſt à préſumer qu'on y trouveroit du changement. Au reſte, il y a tout lieu de croire que ces eaux viennent de fort loin, tant par les parties minérales dont elles ſont chargées, que par leur partie aqueuſe, vû qu'elles ne ſont point ſujettes à tarir dans les plus grandes ſéchereſſes, comme cela arrive aſſez ſouvent à d'autres ſources; par conſéquent on ne peut pas non plus juger des mines qui ſont à une grande profondeur en terre par celles que nous trouvons près de la ſurface, ſur-tout puiſque ces dernieres ſont par couches ou par fragmens détachés, au lieu que les premieres ſont par filons, & par conſéquent n'ont point de liaiſon enſemble. On peut encore conjecturer que ces eaux ſont rendues minérales par des Pyrites qui ſont très-long-tems à ſe vitrioliſer, & qu'elles doivent être en très-grande abondance, puiſque depuis tant de ſiécles elles coulent ſans interruption & ſans que le magaſin s'épuiſe. Ainſi il ne faut point attribuer ces effets aux Pyrites ſphériques, telles que celles d'Altſattel, d'Almérode, &c. qui ſe vitrioliſent très-aiſément, ni aux Pyrites cuivreuſes qui donnent toujours un vitriol cuivreux que l'on ne rencontre point dans les eaux minérales; il faut recourir à des Pyrites formées dans les fentes de la terre & dans les filons, qui ne ſont que peu ou point cuivreuſes, qui affectent une figure, ſinon entiérement cubique, du moins anguleuſe, & qui ne ſe vitrioliſent que difficilement & foiblement.

A l'égard de la ſeconde queſtion, ſçavoir comment deux ſubſtances contraires peuvent ſe trouver dans ces eaux ſans ſe décompoſer & ſe détruire; cet exemple n'eſt point le ſeul que la Nature nous préſente, nous en avons un tout ſemblable dans la ſubſtance graſſe & huileuſe, dont nous avons parlé, que le vitriol donne, & dans laquelle il ſe trouve un ſel acide & une ſubſtance alkaline qui reſtent tranquilles pendant quelque tems l'un à côté de l'autre, mais qui au bout d'un certain tems ne laiſſent pas de s'attaquer réciproquement, comme on peut en juger par le

le gonflement de cette matiere : d'ailleurs, il n'eſt pas difficile de voir comment cela peut arriver. L'acide le plus puiſſant de la Nature ne ſe trouve jamais ſeul, ou dans un état ſéparé; dans les eaux minérales, il y eſt toujours combiné ſoit avec une terre alkaline, ſoit avec une terre métallique: lors donc que ces ſortes d'eaux font efferveſcence avec des acides, il faut en conclure que l'alkali qui y eſt contenu, n'eſt point encore ſaturé par l'acide; quand ces mêmes eaux dépoſent une terre jaune, on eſt obligé de reconnoître qu'elle vient d'un vitriol qui s'eſt décompoſé, & dont la terre tombe au fond, d'où l'on peut conclure que l'acide s'eſt dégagé de cette terre, & s'eſt combiné d'une maniere inſenſible avec l'alkali qui s'y trouve, & qu'il continue de s'y unir à meſure que par l'évaporation il eſt obligé de ſe dégager de la combinaiſon vitriolique. Si ces deux corps ne s'attaquent pas plutôt, il faut en attribuer la cauſe à ce qu'ils ſont non-ſeulement épars, mais encore à la proportion dans laquelle ils ſont, non pas tant entre eux qu'avec la partie aqueuſe; c'eſt ce que l'Art ne peut point imiter, & de quelque façon que nous nous y prenions, nous ne parviendrons jamais, avec toutes les précautions poſſibles, à empêcher qu'une eau vitriolique ne ſe décompoſe, & ne dépoſe ſa terre métallique lorſqu'on y verſera une eau alkaline. En effet, pour peu que l'eau s'évapore, ces deux ennemis ſe trouvant plus proches commencent à s'attaquer : or, comme l'acide eſt plus diſpoſé à s'unir avec l'alkali qu'avec les terres métalliques, il s'en dégage pour ſe combiner avec l'alkali, & ces terres tombent & ſe montrent d'une couleur jaune. C'eſt à deſſein que je ne parle ici que des eaux dans leſquelles l'alkali ſe trouve viſiblement en même tems que le vitriol, telles que ſont communément les eaux minérales; mais lorſqu'on trouvera des eaux vitrioliques, où l'on ne ſoupçonnera point qu'il y ait de ſubſtance alkaline, & dans leſquelles cependant le vitriol ſe décompoſera, après qu'on les aura fait évaporer, comme on le verra aſſez par la terre jaune qui ſe précipitera, il faudra en conclure, ou qu'il peut y avoir d'autres raiſons qui contribuent à ce phénomene, ou que l'on ne s'eſt point ſuffiſamment aſſuré de la préſence de l'alkali. Si on ne peut y trouver un alkali formel, on aura lieu de préſumer que c'eſt du ſel marin, qui montre aiſément l'alkali qui lui ſert de baſe, & qui eſt très-propre à troubler les eaux vitrioliques, & à leur faire dépoſer leur ochre. Si ce n'eſt point le ſel marin, ce ſera quelque ſubſtance terreuſe, dont une eau qui ſort du ſein de la terre ne peut guères être exempte, à laquelle l'acide vitriolique s'unit, ou du moins qu'il attaque, & alors il laiſſe aller ſa terre métallique avec laquelle cet acide n'eſt que foiblement uni. Lorſqu'on n'apperçoit rien de ſemblable, ces ſortes d'eaux ne laiſſent pas de dépoſer, (toutes les fois qu'on les fait bouillir) une liqueur ou un ſuc brun, gras & viſqueux, qui eſt d'un goût amer, d'une odeur lixivielle, & quoiqu'il ne ſoit point formellement alkalin, & ne faſſe point efferveſcence avec les acides, il ne laiſſe pas d'en être attaqué. Telles ſont du moins toutes nos eaux dans les montagnes de Saxe, & je ne doute point qu'on ne trouve la même choſe dans les eaux du plat pays, lorſque la partie terreuſe & ſaline qui y ſera mêlée, permettra d'en faire l'examen.

Le vitriol étant un sel dont le tissu est si peu serré que l'air seul suffit pour détruire sa liaison, & se trouvant ordinairement en très-petite quantité dans les eaux, ne demande pas quelque chose de bien actif ni en grande quantité pour se décomposer.

Je pourrois parler ici du préjugé où l'on est communément contre les eaux des montagnes que l'on a coutume de regarder comme minérales; quoiqu'elles soient réellement très-pures & dégagées de parties terrestres & grossieres, qu'on trouve toujours dans les eaux des plaines, comme le prouve la substance visqueuse dont nous venons de parler, dont on a bien de la peine à les débarrasser; mais j'aurai occasion d'en parler ailleurs, ainsi que de la substance terreuse subtile, amere, visqueuse, presque alkaline, pure, gommeuse, qui est essentielle à toutes les eaux. J'ajouterai plutôt quelques observations sur l'alkali qui se trouve communément dans les eaux minérales; il me paroît que cet alkali peut venir de plusieurs sources différentes; je ne parlerai point du sel marin qui se trouve assez fréquemment dans le sein de la terre, & qui est précisément le seul sel avec lequel on puisse faire par Art, en y joignant l'acide du soufre ou l'acide vitriolique, un sel amer, tel que celui que fournissent les fontaines acidules. Cependant en considérant la grande quantité d'alkali qui est contenue dans les vraies eaux minérales acidules, telles que celles d'Egra, de Pyrmont, &c. & même dans celles de Carlsbade, je ne puis m'empêcher de croire qu'il vienne du sel marin, sur-tout quand je vois que ce sel amer se trouve dans toutes les eaux salines, comme l'a prouvé M. le Professeur Lehmann qui est si versé dans la connoissance des sels. Je ne parlerai point non plus de la pierre à chaux, de la pierre gypseuse, ni du spath, ni de la pierre spéculaire, ni de la sélénite, qui sont de la nature des pierres calcaires; ces pierres, & sur-tout le spath, accompagnent assez volontiers les Pyrites, elles deviennent alkalines, & peuvent au moyen de l'acide prendre la forme du sel dont je parle : on peut le voir dans la pierre blanche ou dans le tuf, que l'on trouve dans les eaux de la fontaine de Prudel à Carlsbade. Je demanderai seulement si l'alkali, dont il s'agit, ne viendroit pas de la terre grasse noire feuilletée, ou de la roche appellée *kneiss*, qui accompagne le plus communément la Pyrite, qui est la miniere de l'alun, & qui, suivant les apparences, est produite par un limon : pour examiner cette question, il ne faut qu'avoir sous les yeux les transformations des terres en sels, des sels en terres, des sels les uns dans les autres, leurs différentes combinaisons : il ne faut point croire que tout cela s'opere par de simples séparations, mais il est bon de se rappeller toujours qu'une chose peut être dûe à plusieurs causes différentes. Il est certain qu'en différentes circonstances, & sur-tout si la terre provenue d'une pierre de cette espece est saisie par l'acide vitriolique, si cet acide agit sur elle, ou encore plutôt si cette pierre agit au-dedans d'elle-même, & entre en une action qui produit non-seulement l'acide vitriolique par le concours de l'air, mais encore la terre de l'alun, ce qui forme l'alun en entier; il est certain, dis-je, que cette pierre ne sera point en état de produire l'alkali dont il s'agit ici, & qu'elle ne deviendra point saline,

mais calcaire & crétacée. Cela ne doit-il pas être regardé comme une transformation ? Si on prétend que ce n'eſt qu'une ſéparation, je demanderai que l'on ſépare donc de cette pierre ou terre feuilletée alumineuſe, une terre ſemblable à celle qui ſert de baſe à l'alun. Si l'acide vitriolique ne concourt point de cette maniere à cette opération, comme en effet il n'y concourt pas, puiſque dans les eaux minérales acidules l'alkali eſt à nud & n'eſt point ſaturé, c'eſt pourquoi il fait efferveſcence avec tous les acides ; on eſt obligé d'avoir recours aux circonſtances, & d'attribuer cet alkali à la différence de l'élaboration & des accidens ; alors cette pierre ne préſentera plus une matiere terreuſe à l'acide, mais un alkali, ſuivant ſa diſpoſition plutôt eſſentielle qu'accidentelle. En un mot, que l'on calcine une pierre de cette eſpece, on y reconnoîtra diſtinctement la préſence de l'alkali non-ſeulement par ſes effets avec l'acide, mais encore parce qu'elle produira réellement un ſel amer.

On objectera à cela que ces ſortes d'eaux contiennent auſſi un acide, & par conſéquent que l'alkali n'y eſt point à nud ; on dira qu'il ne s'agit point ici d'un alkali produit par le feu, mais d'un alkali naturel ; que même dans la formation de l'alun un acide ſe combine avec un alkali, de la même maniere que lorſque l'on joint un acide avec cette pierre calcinée, quoique par-là on n'obtienne ni un ſel amer ni de l'alun : mais ces objections ne ſont pas aſſez fortes pour détruire ce qui a été dit. En effet, quant au premier point, l'alkali qui eſt dans une eau minérale, eſt à côté de l'acide ſans être combiné avec lui ; il eſt à nud : tandis que l'acide d'un autre côté eſt, comme je l'ai dit, uni avec la terre métallique. Quant au ſecond point, je réponds que de ce qu'une choſe ne ſe fait point par l'Art à la ſurface de la terre, on n'eſt pas en droit d'en conclure qu'elle ne puiſſe pas ſe faire dans ſon ſein par la Nature aidée des circonſtances. Outre cela, l'expérience nous apprend que, par exemple, une eau ſimple peut non-ſeulement agir ſur la terre ou la pierre calcaire, mais encore peut s'unir & s'incorporer avec elle ſans perdre ſa limpidité, ce qui ne réuſſit point dans un matras, & même ſans le ſecours du feu, lorſque la ſubſtance alkaline qui reſte de la combinaiſon du vitriol & de l'alun, doit ſe former & ſe montrer. A l'égard du troiſieme point, il ne ſe forme point dans cette opération un acide, mais il eſt déja tout formé, & il vient d'ailleurs ; & comme il peut venir uniquement de la pierre dont j'ai parlé, ſans le concours de la Pyrite, je ne ſuis point dans le cas de répondre ici à cette objection. En un mot, mes idées ſont fondées ſur des obſervations, ſur des probabilités & ſur des faits, & je ne parle des eaux minérales qu'en tant qu'elles ont du rapport avec le vitriol, & par conſéquent avec la Pyrite.

CHAPITRE XV.

Des usages de la Pyrite.

IL N'EST point de minéral qui ait autant d'utilité que la Pyrite ; & dont les usages soient plus variés ; en effet, on en tire le soufre, l'arsénic, le cuivre, le vitriol ; & dans nos pays on s'en sert avec succès pour faciliter la fonte des mines. Le travail du cuivre est très-étendu, & comme il seroit trop long de se jetter dans ces détails, je renvoie le Lecteur à la *Description du travail des Mines* de M. de Lohneiss, & au *Miroir de Métallurgie* de M. Roesler. Je vais parler de la maniere dont on tire le soufre, l'arsénic & le vitriol : je crois devoir faire observer que les détails les plus minutieux ne sont point à mépriser, & que les connoissances physiques ne peuvent être mieux employées que quand on les applique aux usages économiques, objets qui sont très-dignes d'occuper les Naturalistes. Je parlerai aussi des avantages que la Pyrite procure en facilitant la fonte des mines, & en contribuant à la formation de la matte, ainsi que de la maniere dont on la traite pour en obtenir le cuivre, en quoi elle mérite toute notre attention ; cependant je considérerai ces choses plutôt en Physicien qu'en Métallurgiste.

I. *De la maniere de tirer le Soufre.*

ON OBTIENT le soufre de la Pyrite, soit à dessein, soit accidentellement. Dans le premier cas, on le distille dans des retortes ; dans le second cas, on l'obtient par le grillage : la premiere maniere se pratique dans nos pays & dans beaucoup d'autres ; la seconde est sur-tout en usage au Hartz, où l'on traite les Pyrites pour en retirer le cuivre, parce qu'elles sont très-chargées de ce métal, & parce qu'elles sont en très-grande abondance ; par conséquent on est obligé de les griller : nous ne pouvons point faire la même chose dans nos cantons, vû que nous n'avons point la Pyrite de cette espece en si grande abondance.

« On prend, (c'est M. de Lohneiss qui parle) des rognures ou débris » du minerai tiré des souterreins que l'on nomme *la petite mine*, aussi bien » que le résidu du travail du vitriol, & l'on en forme des tas quarrés qui » ont environ une aune & demie, (trois pieds) d'élévation, & environ » dix aunes, (vingt pieds) de longueur & de largeur : on arrange du bois » par-dessus, de façon qu'il soit serré, & qu'il occupe autant d'espace que la » mine, on en met aussi de la hauteur d'une aune & demie, (trois pieds) ; » on répand par-dessus ce bois des morceaux de la mine qui se tire du » Rammelsberg ; tels qu'ils se trouvent, c'est-à-dire, gros comme le » poing, plus ou moins, on y en met 15 à 1600 *scherben* à la fois, dont » chacun pese cinq quintaux & demi ; par-là on éleve les tas quarrés

» jusqu'à la hauteur de neuf pieds, & on recouvre les côtés avec ce qu'on » appelle de la *petite mine*, c'est-à-dire, avec les rognures de la mine hu» mectées, que l'on met de l'épaisseur de quatre doigts. Au milieu du tas » de grillage on arrange des morceaux de bois sec qui vont depuis le » bas du tas jusqu'au sommet. Quand le tas de grillage est ainsi disposé, » les ouvriers puisent dans la fonderie des scories toutes brûlantes, qu'ils » jettent sur le bois sec qui est dressé dans le milieu du tas, & tout le bois » s'allume & est consommé en une nuit; la mine se brûle au-dedans d'elle» même, ce qui dure pendant 8, 9 ou 10 semaines. On tire aussi actuelle» ment beaucoup de soufre de la mine du Rammelsberg, ce qui ne se fai» soit point autrefois, & l'on en obtiendroit une plus grande quantité si » on s'y prenoit comme il faut: voici comment se fait cette opération. » Lorsque l'enduit qui sert à couvrir le tas de grillage, s'est affaissé par » l'action du feu, ces tas s'amollissent par la grande chaleur, alors des » ouvriers prennent des morceaux de bois, & forment plusieurs creux » au haut des tas; le soufre va se rendre dans ces creux ou bassins, & » on le puise avec des cuillieres de fer. Mais j'ignore en quoi le résidu » de la Pyrite qui a donné du vitriol, peut servir à obtenir du soufre plus » que la petite mine, à moins que ce ne fût parce que le vitriol qui s'y » est insinué, contribue à faire prendre du corps & de la liaison à cette » petite mine, & par-là le soufre est retenu, & ne se dissipe point si » promptement avec la fumée ». Voyez Lohneiss, *Description du travail des Mines*, *page* 80.

La conjecture de l'Auteur est juste, & l'on ne se sert des petits fragmens de minerai que pour empêcher le contact de l'air, qui feroit flamber le feu, l'empêcheroit de se mettre en charbon, le réduiroit en cendres, & par-là le soufre seroit consumé. Il y a apparence que l'on a fait des changemens à cette maniere de griller la Pyrite depuis M. de Lohneiss: en effet, un de mes amis m'en a envoyé les détails suivans: « Les mines » du Rammelsberg donnent sur le champ de très-bon soufre: il n'est » point gris, mais d'une fort belle couleur ». (Je ne décide point si ce soufre a par lui-même cette belle couleur, ou si elle n'est pas dûe à l'arsénic que l'on peut supposer dans la mine, puisqu'elle donne de l'orpiment). « Cependant il faut que ce soufre soit purifié par les raisons sui» vantes. Premiérement, on ne se sert point de fourneaux particuliers ou » de vaisseaux pour tirer le soufre des Pyrites, mais on l'obtient par le » grillage même de la mine. Le tas de grillage se recouvre avec le résidu » de la Pyrite qui reste après qu'elle a été lavée pour en tirer le vitriol, » & avec des petites rognures de la mine, que l'on emploie toutes mouil» lées. A la partie supérieure des tas on forme plusieurs enfoncemens ou » creux, qui ont environ deux pieds de diametre, & dix-huit pouces de » profondeur, & on garnit pareillement ces creux avec le résidu du vitriol; » ils sont environ à deux pieds les uns des autres. Lorsque le tas s'allume » de bas en-haut, le soufre s'amasse dans ces creux; là on le puise avec » des cuillieres de fer, & on le verse dans des moules ou auges mouillés. » Il ne seroit pas nécessaire de purifier ce soufre, si on ne puisoit en même

» tems avec les cuillieres une portion du résidu de vitriol, ce qui le rend » impur. La premiere purification se fait dans des chaudieres de fer dans » lesquelles on fait fondre le soufre, & lorsque la partie impure est tom- » bée au fond des chaudieres, on le coule dans des moules pour le met- » tre en canons. Ce qui s'est déposé se purifie une seconde fois, comme » on a fait pour le soufre brut ».

Voici comment M. Roesler a décrit dans son *Miroir de Métallurgie*, *Liv. I. chap. XVI. pag.* 155. la maniere dont on tire de dessein prémédité le soufre des Pyrites de nos cantons. « Il faut avoir un fourneau à dis- » tiller & un fourneau à purifier le soufre, qui soient construits suivant » des proportions exactes. Le fourneau pour la distillation du soufre est » maçonné en longueur, de maniere qu'entre deux fronts ou murs prin- » cipaux, on puisse placer 11, 13 ou 15 retortes, les unes à côté des au- » tres, dans la longueur ou en travers. En bas on arrange 6, 7 ou 8 re- » tortes, de maniere que chacune ait un grand espace; au-dessus de ces » tuyaux on place encore une rangée de 5, 6 ou 7 retortes, de sorte que » le feu peut faire rougir chaque retorte par-dessous. On donne au four- » neau une largeur proportionnée à la longueur des retortes. D'un des » murs frontaux à l'autre on maçonne en briques, à leur partie supérieure, » une voute platte qui passe par-dessus les retortes, dans laquelle on laisse » quelques trous de la grosseur du bras, afin que la fumée du bois puisse » s'en aller par-là : les retortes doivent être de bonne glaise, & avoir en- » viron un pouce d'épaisseur, & leur longueur doit être d'environ vingt » pouces. Près de l'embouchure elles doivent avoir environ deux pouces » & demi d'épaisseur & près de vingt pouces de longueur & de largeur; » on place par-dessus une forme de bois couverte d'un morceau de toile, » disposée de maniere que le fond soit uni par le bas & arrondi par le » haut, & se termine en pointe, en sorte qu'il ne reste qu'une ouverture » qui ait un doigt de diametre à l'endroit où le soufre doit sortir. Il faut » que près de l'embouchure ces retortes soient faites de maniere que » l'on puisse y faire glisser une coulisse ou lame de terre cuite de haut en » bas, & pour que l'on puisse l'enlever à volonté, comme on fait pour les » couvercles qu'on met sur un chaudron. Par derriere où le soufre doit dé- » couler, on laisse un rebord au long mur du fourneau, sur lequel on placera » des cuvettes de plomb que l'on puisse adapter aux becs des retortes » inférieures, & l'on pratique des petits murs pour chacune des retortes » supérieures, pour pouvoir y placer de semblables cuvettes. Les cuvettes » de plomb sont quarrées, & on les couvre d'un couvercle plat comme » la moitié d'un toît. A la partie supérieure qui touche au fourneau on » fait un trou, afin que les becs des retortes puissent y passer, ils doivent » déborder le fourneau. On met de l'eau dans ces cuvettes, afin que le » soufre y soit reçu & s'y refroidisse. On chauffe ces fourneaux avec des » buches que l'on fait entrer sur la grille par la porte du foyer, qui est » au mur frontal près de l'endroit où sont les retortes, de maniere que » les charbons puissent tomber en bas dans le cendrier *. Il est à propos de

* Ce fourneau qui est décrit ici assez imparfaitement, l'est d'une maniere plus claire dans

» connoître la nature de la Pyrite, parce que toutes les Pyrites ne ſont » pas propres à donner du ſoufre ; & il faut ſçavoir la quantité que l'on » en peut mettre à la fois pour être diſtillée en huit heures. Si l'on a » onze tuyaux, il faudra employer 126 quintaux de Pyrite par ſemaine, » ce qui fait en un jour & une nuit 18 quintaux, que l'on diſtille en trois » fois, c'eſt-à-dire, en 8 heures, par conſéquent ſix quintaux à chaque fois. » Lorſque les Pyrites ſont médiocrement chargées de ſoufre, on pourra » en une ſemaine tirer cinq demi-quintaux de ſoufre purifié, & l'on tire » du quintal de Pyrite quatre livres & demie de ſoufre. Il faut que les tuyaux » ſoient faits ſolidement, & ils ne doivent point être trop remplis de Py- » rites, parce qu'elles ſe gonflent & les feroient briſer. Il eſt donc à pro- » pos d'y laiſſer un vuide de quatre doigts par le haut, afin qu'elles aient » de l'eſpace ; il faut auſſi que la voûte qui recouvre le fourneau, ſoit » ouverte au-deſſus des retortes ſupérieures, cela fait que la chaleur eſt » plus forte, & la diſtillation s'en fait beaucoup mieux. Lorſqu'il s'eſt » amaſſé une certaine quantité de ſoufre dans les cuvettes de plomb, on » l'en retire, & on le met dans des vaiſſeaux oblongs pour le purifier : » on place ces vaiſſeaux dans le fourneau deſtiné à cette opération ; on » adapte ſur ces vaiſſeaux des chapiteaux & des récipiens de terre, comme » pour les diſtillations ordinaires : de cette maniere on diſtille le ſoufre, » on verſe celui qui a paſſé dans les récipients dans des pots faits ex- » près, où on lui donne le tems de ſe refroidir un peu ; après quoi on » le vuide dans des moules de bois, pour en former des bâtons ou ca- » nons. Par la purification le ſoufre perd un cinquieme. Les matieres im- » pures reſtent au fond des pots où l'on a laiſſé ſéjourner le ſoufre, on » les appelle *ſcories de ſoufre* : on les en retire pendant qu'elles ſont en- » core chaudes, avec des cuillieres de fer. La Pyrite qui a été diſtillée ſe » jette ; on s'en ſert quelquefois comme d'un fondant dans la premiere » fonte, d'autres fois on la fait bouillir dans de l'eau pour en tirer du » vitriol ; mais il faut que celle qui eſt deſtinée à ce dernier uſage, ſoit » demeurée expoſée à l'air pendant trois mois avant que de s'en ſervir ».

Je vais maintenant rapporter la maniere dont on tire le ſoufre en Sue- de, afin que l'on puiſſe en faire ſon profit : ce procédé eſt tiré du Livre qui a pour titre, *Leopoldi Relatio hiſtorica de itinere ſuo Suecico, anno 1707. ad D. Woodward, pag. 84 & ſuiv.*

« L'attelier ou la fabrique de ſoufre de Dylta dans la province de Né- » ricie en Suede, eſt la plus fameuſe du royaume : non-ſeulement on y » diſtille du ſoufre, mais encore on y fait du vitriol, de l'alun & du crayon » rouge, (*rubrica*). La matiere qui ſert à toutes ces préparations, eſt une » Pyrite d'un jaune verdâtre, peſante & d'un brillant obſcur, qui ſe trouve » non dans les montagnes, mais dans la plaine, précisément ſous la terre » franche, quoique quelquefois dans une roche ſolide. Le veine où elle » ſe trouve, a ſa direction du Midi au Nord. Cette Pyrite eſt par couche

le *Traité de la fonte des Mines de Schlutter, Tome II. de la Traduction Françoiſe, page 225 & ſuiv.* & il eſt repréſenté dans la Planche XV. du même Ouvrage, que le Lecteur pourra conſulter.

» à trois ou quatre toiſes de profondeur au-deſſous d'une roche que les » ouvriers du pays appellent *græbe*, & qui a environ un doigt d'épaiſ- » ſeur. Quand on veut l'exploiter, on écarte tout juſqu'à la mine ; on ar- » range par-deſſus cette mine du bois que l'on allume de maniere que la » flamme monte, car ſi elle frappoit par le côté, elle agiroit trop forte- » ment ſur la mine & en diſſiperoit le ſoufre. Lorſque la mine a été ainſi » échauffée, on verſe de l'eau froide par-deſſus, afin de la gercer pour » pouvoir la détacher plus aiſément ; on caſſe la mine qui a été détachée » pour la réduire en petits morceaux, & on en forme un grand tas. Comme » ce travail ſe fait à l'air libre, on ne le fait qu'au printems & en été, car » en hyver le puits de la mine eſt à moitié rempli de neige & d'eau de » pluie, c'eſt pourquoi on eſt obligé de s'y prendre deux années d'a- » vance, pour raſſembler une quantité de Pyrites qui ſuffiſe pour remplir » vingt retortes, qui pendant ſix mois conſécutifs conſument chaque jour » & chaque nuit ſeize tombereaux de mine. On ſe ſert pour la diſtillation » du ſoufre de vingt grandes retortes, dont les plus fortes peſent 6 à 7 » ſchifpunds, (un ſchifpund fait trois quintaux). Ces retortes, ainſi que » leurs récipiens, ſont faites de 400 charretées de la mine de fer de Prehs- » berg & de Klaka, avec autant de charbon. On place ces retortes dans » un fourneau voûté, de maniere que le fond de l'une rencontre le cou » de l'autre, & des deux côtés du fourneau il y a dix bouches ou ouver- » tures, dont cinq ſont à la rangée ſupérieure, & autant à la rangée infé- » rieure. Lorſqu'on commence à diſtiller le ſoufre, ce qui ſe fait commu- » nément à la fin de l'été, on ne remplit ces retortes que juſqu'au tiers, d'a- » bord avec de petits morceaux de Pyrite, & enſuite avec des morceaux » plus grands, de peur qu'elles ne ſe fêlent ; après quoi on adapte exac- » tement les récipiens, & on bouche les jointures avec de la glaiſe ; cela » ſe fait parce que la Pyrite ſe gonfle lorſqu'elle eſt fortement échauffée, » & le ſoufre fluide eſt pouſſé hors de la cornue, ſes particules les plus » déliées ſuintent au travers des pores du fer, la fraîcheur de l'air fait qu'il » ſe fige. Les Apoticaires & les Chirurgiens ſe ſervent de ce ſoufre au lieu » des fleurs de ſoufre, on l'appelle *ſulfur ſtillatitium*. Mais en 24 heures il » paſſe près de 4 quintaux ½ de ſoufre groſſier dans le récipient, lorſque la » Pyrite en eſt abondamment chargée. Durant l'été on retire chaque matin » le ſoufre des récipiens, & le réſidu de la diſtillation des Pyrites des retor- » tes : durant l'automne cela ſe fait tous les ſoirs, & on remplit de nou- » veau les retortes avec de la nouvelle Pyrite. Le ſoufre que l'on a ob- » tenu ſe fond de nouveau à une chaleur modérée dans une chaudiere » maçonnée dans un mur, afin de le purifier, & pour pouvoir le couler » dans des moules : à l'égard de la Pyrite dont le ſoufre a été dégagé, » on la met en tas à l'air libre ; ces tas commencent à s'allumer l'année » d'après, lorſqu'ils ont été bien humectés par les pluies, & ils continuent » à brûler juſqu'à ce que le ſoufre qui y eſt encore reſté, ſoit entiérement » conſumé. Voilà la maniere dont on fait la diſtillation du ſoufre à Dylta, » les Anciens ſe contentoient de cela, parce qu'ils étoient effrayés de la » dépenſe qu'il falloit faire pour fondre des retortes, pour conſtruire des

» fourneaux

» fourneaux, pour détacher la mine, pour l'achat & la voiture du bois, & » ils ne s'embarrassoient point de faire passer par une nouvelle distillation » la Pyrite qui avoit été une fois distillée, parce que vingt retortes avec » leurs récipiens demandent 400 charretées de mine de fer, dont cha- » cune revient à quatre thalers *, monnoie de cuivre, & autant de char- » retées de charbon, dont chacune revient à six thalers ; lorsque la distil- » lation est achevée, ces retortes sont comme brûlées & calcinées inté- » rieurement par la Pyrite échauffée, & extérieurement par la flamme, en » sorte que l'on ne peut plus s'en servir. Joignez à cela la consommation » du bois, dont on brûle environ trente cordes par semaine pour tenir » les retortes dans un degré de chaleur uniforme, sans parler de la bâ- » tisse du fourneau dans lequel il entre dix mille briques.

» Mais les Entrepreneurs modernes s'étant appercus que les tas de Py- » rites distillées se chargeoient de vitriol à l'air, & cela à mesure qu'elles » y restoient plus long-tems exposées, ils mirent ces rebuts dans de gran- » des cuves, ils verserent de l'eau par-dessus pour en extraire le vitriol. » Actuellement cette opération se fait dans des chaudieres de plomb, » dans lesquelles on fait bouillir le résidu pendant quelques heures avec » de l'eau. On transporte cette lessive avec des vaisseaux de bois pour la » verser dans d'autres chaudieres de plomb, & on la fait bouillir jusqu'à » ce que l'Inspecteur s'apperçoive qu'elle est propre à donner des crys- » taux ; il faut qu'il ait de l'expérience & sçache la mettre à son point, » en y joignant de la premiere lessive. Actuellement on est quatre jours » & quatre nuits à faire la cuisson d'un tas de résidu de Pyrites amassé » pendant dix ans, au lieu qu'autrefois en 24 heures on avoit achevé la » cuisson d'un tas amassé depuis 30 jusqu'à 60 années. Quand la lessive a » acquis par la cuisson la consistence convenable, on fait cesser le feu, on » verse la lessive dans des cuves où elle refroidit, & on la laisse en repos » jusqu'à ce qu'elle ait formé des crystaux autour des branches de bou- » leau que l'on y laisse tremper. La partie qui ne peut plus se crystalliser, » se remet avec de la nouvelle Pyrite chargée de vitriol dans de nou- » velles chaudieres pour cuire, & ensuite on la remet encore à crystalli- » ser. Il y a quatre atteliers dans cet endroit, & dans chaque attelier il y » a quatre chaudieres, dont deux sont destinées à la premiere cuite, & » deux pour la seconde. Chaque cuite pese 10 schifpunds, (30 quin- » taux) : les chaudieres sont placées sur de fortes barres de fer, afin » qu'elles ne soient point endommagées. Malgré cela, elles ne peuvent » servir que cinq ou six ans pour les bonnes cuites, & celles où se fait la » premiere cuite ne durent guères que trois ans, parce que la terre de » la Pyrite s'attache si fortement aux parois des chaudieres de plomb, » que si on ne l'en détache pas continuellement, le plomb court risque » de se fondre. Lorsque tout le vitriol s'est séparé par la crystallisation, » on porte la lessive qui reste à l'attelier où se fait l'alun, là on verse de- » dans une eau qui contient des parties métalliques, & l'on y joint une

* Le *thaler* de cuivre revient à dix sols & demi, argent de France.

» leſſive de cendres de bois ; par-là la couleur verte vitriolique prend la » couleur blanche de l'alun : on fait bouillir le tout pendant 24 heures » dans des chaudieres de plomb ; au bout de ce tems on laiſſe refroidir » la leſſive, & on la laiſſe cryſtalliſer ; on fait diſſoudre dans de nouvelle » eau les cryſtaux qui ſe ſont formés, & on la remet une ſeconde fois à » cryſtalliſer, & alors l'alun eſt fait & purifié. On met dans un grand tonneau » l'eau qui reſte de cette ſeconde cryſtalliſation, & après qu'elle y a ſé- » journé pendant huit jours, elle dépoſe une maſſe de cryſtaux qui prend » la forme du tonneau, on la diviſe en morceaux pour le débit ; il ſe » paſſe ordinairement 5 ou 6 ſemaines avant qu'un tonneau qui contient » environ 6 ſchifpunds, (18 quintaux) puiſſe ſe remplir d'alun. Quand la » cuite s'eſt faite en automne ou dans un tems humide, ou quand la leſ- » ſive reſte trop long-tems dans le tonneau, elle devient un peu ver- » dâtre «.

II. *De la maniere de faire le Vitriol.*

» AUPRÈS des atteliers où l'on tire du ſoufre, (c'eſt Roeſsler qui » parle) l'on a communément un attelier pour faire le vitriol, parce » que la Pyrite qui a été diſtillée, eſt propre à donner ce ſel ; cependant » il y a des Pyrites dont on peut tirer du vitriol ſans que l'on en ait tiré » le ſoufre. Dans ces ſortes d'atteliers on a beſoin d'une chaudiere de » plomb qui ait trois aunes & demie, (ſept pieds) de long, & trois aunes, » (ſix pieds) de large, ſept huitiemes d'aune de profondeur, & qui peſe » depuis 24 juſqu'à 26 quintaux. L'on aura auſſi une auge de cinq aunes » & demie, (onze pieds) de longueur & de largeur, & une aune, (deux » pieds) de profondeur, pour recevoir la leſſive. Il faut qu'il y ait encore » par-deſſus une autre auge quarrée pour retenir le fond, c'eſt une caiſſe » retenue par des pieux. On met dans ces auges ou caiſſes la Pyrite qui » a été grillée, on la lave avec de l'eau, on met l'eau qui en provient » dans une cuve afin qu'elle ſe purifie ; on fait aller cette eau ou leſſive » dans la chaudiere de plomb, & l'on eſt un jour & une nuit à faire une » cuite. Il faut continuellement remettre de nouvelle leſſive dans la chau- » diere, à meſure que l'évaporation ſe fait, de maniere qu'elle ſoit tou- » jours pleine, & l'on obtient du vitriol à proportion que l'eau en a été » plus ou moins chargée, & ſuivant qu'elle a ſervi à laver des Pyrites » pour la premiere ou pour la ſeconde fois : ordinairement une chaudiere » en donne ſix à ſept quintaux. Il faut prendre garde pendant la cuite » qu'il ne tombe ni ſuif ni rien de gras dans la chaudiere, ſans cela l'ou- » vrage ſeroit gâté : lorſqu'il ſe forme une peau à la ſurface de la leſ- » ſive, on juge qu'elle a été aſſez cuite ; alors on la laiſſe couler dans une » grande auge où elle ſe repoſe ; on la met enſuite dans des cuves » pour ſe cryſtalliſer : chacune de ces cuves donne communément un » quintal & demi de vitriol ; on y met tremper des morceaux de bois, » pour que le vitriol puiſſe s'y attacher & s'y cryſtalliſer. L'eau qui reſte » après la cryſtalliſation, ſe remet dans la chaudiere avec de la nouvelle » leſſive . . . Cette opération exige plus d'attention qu'on ne l'imagineroit ;

» il y a des tems où le vitriol ne peut point se crystalliser, & les Inspec- » teurs ont pour remédier à cet inconvénient des tours de main dont ils » font mystere ». Voyez Roefsler, *Miroir de Métallurgie, Livre VI. chap. XVII. page* 156. & Lohneiss, *page* 329.

III. *De la maniere de tirer l'Arsénic.*

VOICI comment le même Auteur dit que l'on obtient l'arsénic : « L'ar- » sénic, dit-il, se tire ou des Pyrites arsénicales, ou du cobalt, ou des mi- » nes d'étain, ou des cobalts dont on fait la couleur bleue, ou enfin du » *mispikkel*, ou de la Pyrite blanche qui contient de l'or & de l'argent. Tou- » tes ces mines doivent d'abord être dégagées de la roche ou de la terre » qui les accompagne, ce qui se fait en les écrasant, en les lavant, & ensuite » en les grillant, au moyen de quoi l'on en dégage la partie arsénicale. Ce » grillage se faisoit autrefois dans des fourneaux qui n'avoient qu'une petite » ouverture par où l'on remuoit la mine pulvérisée ; ils étoient construits » de maniere à avoir environ 4 aunes, (8 pieds) de largeur, quelque chose » de plus de longueur, & environ une aune, (2 pieds de hauteur) ; ils ressem- » bloient à un four à cuire du pain : on formoit à la partie postérieure de ce » fourneau une voûte qui étoit de 3 aunes $\frac{1}{2}$, (7 pieds) plus élevée que lui, » qui alloit donner dans un conduit voûté de maçonnerie, placé horisonta- » lement, qui avoit 44 aunes, (88 pieds) de longueur ; il étoit de la » hauteur d'un homme, & avoit 3 pieds de largeur. A l'extrémité de cette » gallerie étoit une cheminée qui s'élevoit perpendiculairement, c'est par » où passoit la fumée du bois & la vapeur. On pratiquoit dans cette gal- » lerie de 20 aunes en 20 aunes, des trous ou des especes de fenêtres » d'un pied en quarré, que l'on ouvroit lorsqu'on vouloit ôter l'arsénic » qui s'étoit attaché dans ce conduit sous la forme d'une farine, & pour » pouvoir y voir clair. Lorsqu'on faisoit griller dans le fourneau une quan- » tité suffisante de la mine, en observant de la bien remuer, l'arsénic, » sous la forme d'une fumée, montoit dans le conduit ou dans la longue » gallerie voûtée, où il tomboit à la fin sous la forme d'une farine, & » s'attachoit aux parois. Lorsque le fourneau étoit un peu refroidi, on » en retiroit la mine qui venoit d'être grillée, & l'on y en remettoit de » la nouvelle ; on continuoit à la griller de la même maniere jusqu'à ce » que tout l'arsénic en fût parti : au bout d'un certain tems, on ôtoit l'es- » pece de farine qui s'étoit attachée dans la longue gallerie, ce qui se » faisoit par des ouvriers qui se bandoient le nez & la bouche avec du » linge, & à qui l'on avoit fait manger auparavant du lard ou du beurre. » Actuellement on se sert pour cela d'un fourneau, tel que celui que j'ai » décrit en parlant du grillage des mines d'étain ; il a deux ouvertures & » une cavité, & est partagé en deux parties ; au-dessus de la cheminée » on pratique une gallerie semblable à celle que j'ai décrite, mais on ne » la fait point entiérement en maçonnerie, il n'y a qu'au commence- » ment quelques pieds qui sont bâtis en pierres, le reste se fait en bois ; » cette gallerie ne va pas non plus en ligne droite, mais on lui fait faire

» trois ou quatre coudes, afin de mieux retenir la fumée arſénicale. On
» lave la mine d'étain qui a été ainſi grillée, ſi elle a été écraſée groſſié-
» rement elle conſerve encore une portion d'arſénic, & ne donneroit pas
» un bon étain ſi on la faiſoit fondre ſur le champ ; dans ce cas, il faut
» la griller une ſeconde fois pour achever d'en dégager l'arſénic ; il faut
» outre cela la purifier : quoique la mine donne encore de l'arſénic par
» le ſecond grillage, on ne le joint point à celui qui a été obtenu par le
» premier grillage, quand même elle en fourniroit une plus grande quan-
» tité. A l'égard des mines de cobalt grillées, on les emploie ſur le champ
» & on les mêle avec de la potaſſe & du verre, pour en faire le ſaffre ou
» le verre bleu. On peut traiter de la même maniere les Pyrites arſéni-
» cales qui contiennent de l'or & de l'argent, pour les débarraſſer de
» la partie inutile & arſénicale, & les rendre plus propres à être fon-
» dues avec du plomb.

» Pour mettre l'arſénic en farine, ou celui qu'on a obtenu par cette pre-
» miere opération, dans l'état où il doit être pour le débit, on le fait
» ſublimer comme du cinnabre, & on lui donne une forme cryſtalline
» par la fuſion. Cela ſe fait dans un attelier couvert d'un angar ouvert
» par le haut, comme ceux où l'on fait griller des mines ; on y conſtruit
» un fourneau vouté oblong, qui s'éleve à trois pieds & demi au-deſſus
» de la terre, & qui ſoit aſſez long pour que l'on puiſſe y placer trois cha-
» peaux de tôle, à une égale diſtance les uns des autres : au-deſſus de la
» voûte du fourneau on laiſſe trois ouvertures rondes, dans leſquelles on
» puiſſe adapter trois capſules de fer de fonte ; au-deſſus de chacune de
» ces capſules on place un chapeau de fer, c'eſt-à-dire, des cylindres
» de tôle, qui aient le même diametre par le haut que par le bas, & qui
» s'ajuſtent exactement dans les capſules : ces cylindres ont trois pieds
» de haut, mais ils ſont terminés par un cône ou une pointe ; au ſommet
» de ce cône on ne laiſſe qu'une ouverture de la groſſeur du bras ; quand
» ces chapeaux ſont luttés avec les capſules, de maniere qu'il ne puiſſe
» point ſortir d'arſénic par les jointures, un ouvrier jette de l'arſénic en
» farine dans la capſule par l'ouverture du ſommet des cônes ; on allume
» le feu dans le fourneau qui a deux ouvertures dans ſa longueur. Par ce
» moyen l'arſénic ſe ſublime dans les cônes ou chapeaux, on remue ſou-
» vent la matiere qui eſt dans les capſules, avec un bâton qu'on paſſe par
» l'ouverture des cônes, & à meſure qu'il s'en eſt ſublimé une certaine
» quantité, on remet de nouvel arſénic en farine dans les capſules, juſ-
» qu'à ce qu'il y en ait ſuffiſamment : on laiſſe communément éteindre le
» feu toutes les nuits. L'ouverture du cône demeure toujours ouverte ;
» mais les ouvriers ont la précaution de ſe bander la bouche & le nez
» avec du linge, lorſqu'ils mettent de l'arſénic dans les capſules, ou lorſ-
» qu'ils le remuent. Quand on veut faire de l'arſénic jaune, on met ſur
» trois quintaux de farine d'arſénic deux à quatre livres de ſoufre, on fait
» ſublimer le mêlange, par-là on obtient de l'arſénic d'un beau jaune ».
Voyez Roeſsler, *Liv. IV. chap. XVIII. page* 157 *& ſuiv.*

IV. *De la premiere fonte des Mines; ou fonte pour obtenir la Matte.*

LA fonte des mines eſt l'opération par laquelle on ſépare les métaux; d'abord des ſubſtances qui les ont minéraliſés, telles que ſont le ſoufre, l'arſénic & la terre métallique qui entre dans la combinaiſon des mines; & en ſecond lieu des matieres non métalliques étrangeres, terreuſes ou pierreuſes, qui ſont encore attachées aux mines, & qui n'ont pu en être détachées par le lavage. Dans nos pays ce travail a deux parties: c'eſt, 1°, le travail ſur la mine brute, ou travail à dégroſſir, & 2°, le travail qui ſe fait avec le plomb, qui eſt ſuivi de l'affinage du cuivre. Le travail à dégroſſir eſt celui où l'on porte au fourneau de fonte les mines crues, c'eſt-à-dire, non-ſeulement avec leur gangue ou miniere, dont on n'a point pu les ſéparer, mais encore ſans les avoir fait griller, & on les fait fondre avec de bonnes ſcories propres à en faciliter la fuſion; par-là la partie métallique eſt en quelque façon rapprochée & concentrée dans une maſſe que l'on nomme matte crue, (*panem ſeu regulum crudum*). Le travail du plomb dont on ſe ſert pour traiter la matte qui a été obtenue de cette maniere, après qu'on l'a grillée préalablement trois ou quatre fois, conſiſte à mêler cette matte avec de la mine de plomb riche en argent, dont on a ſéparé la roche avec ſoin, & qui a été pulvériſée, lavée, purifiée, & même grillée à pluſieurs repriſes pour la dégager parfaitement de l'arſénic & du ſoufre. Je ne compare point ces deux opérations, parce que dans l'une on traite la mine ſans l'avoir écraſée, lavée ni grillée, au lieu que dans l'autre, on l'emploie après l'avoir bien triée & grillée. Je ne parle point ici du travail du cuivre, parce qu'il s'accorde avec celui du plomb, & en eſt une ſuite. En effet, la matte de plomb, c'eſt-à-dire, le régule de cuivre groſſier qui obtient le nom de *matte de cuivre*, après avoir été grillé à pluſieurs repriſes, eſt d'abord fondu pour devenir ce qu'on appelle le *cuivre noir*, qu'on fait enſuite paſſer par l'opération qu'on nomme *liquation*, au moyen de laquelle on en ſépare l'argent, après quoi le cuivre ſe raffine & s'appelle *cuivre de roſette*. Il n'eſt ici queſtion que du travail à dégroſſir ou de la premiere fonte, parce qu'on y joint de la Pyrite qui joue le plus grand rôle dans cette opération, & dont on retire plus d'utilité que ſi on la traitoit pour en tirer du ſoufre, du vitriol, ou de l'arſénic.

Lorſque les mines ont été tirées des ſouterreins, on en fait le triage pour les ſéparer des parties étrangeres les plus groſſieres, les morceaux de mines les plus riches & les plus purs, tels que les mines de plomb, les mines d'argent rouges, blanches, quoique ces dernieres ne ſoient pas toujours parfaitement pures, ſe grillent & ſe traitent ſur le champ; on jette toute la pierre ou roche inutile; cependant dans ce triage il ſe trouve bien des morceaux qui tiennent un milieu, c'eſt-à-dire, qui ne contiennent pas beaucoup de métal, ſoit parfait, ſoit imparfait, mais qui pourtant ne ſont point à rejetter; tels ſont des morceaux de quartz, de ſpath, de *kneiſſ*, de pierre cornée, de talc, de pierre à chaux, de blende, &c.

dans lesquelles on trouve de la mine de plomb, de la mine de cuivre, & quelquefois même de la mine d'argent, répandues par petits points, attachées superficiellement, ou en petites vénules, dont il est impossible de faire le triage avec profit : on ne retireroit point ses frais si on vouloit écraser & laver ces sortes de mines, attendu que l'eau pourroit souvent entraîner les particules métalliques ; ces sortes de mines ne sont pas non plus propres à être grillées, parce que le feu ne les dégageroit pas des substances pierreuses auxquelles elles sont attachées. Pour tirer parti de ces sortes de mines, l'on a imaginé le travail à dégrossir, & l'on a trouvé jusqu'ici que c'étoit le meilleur moyen qu'on pût employer. Ainsi ce travail tient lieu des boccards ou pilons à écraser les mines, de lavoirs & du grillage ; & dans cette opération c'est la Pyrite qui en facilitant la formation de la matte crue dont on a parlé, rapproche & concentre les parties métalliques qui étoient éparses dans un grand volume de mine, & fait que l'on est plus à portée de traiter cette matte dans les travaux subséquens ; mais on est obligé de faire passer la matte par un grand nombre de feux ou de grillages, & ce n'est qu'après cela que l'on peut la mêler avec des mines de plomb & d'autres fondans semblables, pour en tirer l'argent qui y est contenu ; mais par-là on n'obtient pas encore le cuivre qui est passé dans la matte que l'on appelle *matte de plomb* ; ce n'est qu'après plusieurs grillages qu'on réduit cette matte en ce qu'on nomme *matte de cuivre*, & cette derniere matte doit être réduite en cuivre noir, avant que d'être parfaitement purifiée & mise dans l'état de cuivre de rosette. Dans nos fonderies la matte crue contient deux, trois ou quatre livres de cuivre & deux onces d'argent au quintal. Ou la Pyrite se trouve déja jointe à la mine avant qu'on la travaille, ou on en mêle à la mine suivant qu'il en est besoin ; ou bien elle manque tout-à-fait, comme il arrive communément aux mines des métaux précieux, & alors on en est d'autant plus obligé d'y en joindre, & la Pyrite est d'une nécessité si indispensable, que dans les pays où il n'y a point de Pyrites, & où l'on ne peut point en transporter d'ailleurs sans de trop grandes dépenses, on est forcé à abandonner le travail des mines qui promettent le plus : la raison en est que la mine est souvent clair semée dans la roche, ce qui fait qu'on ne peut la séparer en pilant ou en lavant le minerai, d'autant plus qu'on ne rencontre pas toujours des mines d'argent rouges ou vitreuses, compactes & pures, ou de l'argent natif, il faut que des mines d'une moindre qualité aident à porter les frais.

On ne s'attendra point à trouver ici des regles sur les proportions, ni sur la quantité de Pyrite qu'il faut joindre au minerai qu'on veut traiter, quoique je sois contraint d'avouer que cela est d'une grande conséquence dans la Métallurgie. D'abord je ne prétends point parler ici en Métallurgiste, d'autant moins que les expériences faites en petit ne peuvent rien décider pour les travaux en grand. En second lieu, je ne veux point faire naître aucuns préjugés, & je me bornerai à dire qu'on ne peut point donner de regles là-dessus, ni alléguer d'exemples ; il ne faut point consulter les Livres, mais l'expérience & les circonstances ; d'ailleurs la pratique en

apprendra plus là-dessus que tous les Maîtres. Malgré cela, il y a des Auteurs, tels que Roesler, qui nous ont donné des préceptes sur cette matiere ; & je crois sur-tout devoir recommander la lecture d'un Ouvrage excellent, mais qui est devenu fort rare ; il a pour titre : *Ars fusoria fundamentalis & experimentalis* *. On y trouvera les regles à observer dans la premiere fonte, dans le grillage, dans la liquation ; & les principes des travaux de la Métallurgie y sont très-bien développés ; cependant dans l'application des regles qu'on y trouvera, il faudra avoir égard aux circonstances, & observer que l'on n'est pas toujours à portée de suivre littéralement ce que l'Auteur prescrit.

Pour se former une idée nette de la premiere fonte, & sur-tout des effets que la Pyrite produit dans cette opération, il faut sçavoir qu'elle facilite la fusion du minerai, ou plutôt de la partie pierreuse & terreuse qui l'accompagne ; en un mot, qu'elle contribue à la vitrifier, ou à la mettre en scories : en effet, la Pyrite n'est point du tout nécessaire pour mettre en fusion les vraies mines de plomb ou de cuivre, qui sont déja assez fusibles par elles-mêmes : d'un autre côté, la Pyrite n'agit point sur la substance pierreuse ou sur la miniere seule, quand il ne s'y trouve point du tout de mine répandue en petites particules, & quand on n'y joint pas soit des scories aisées à fondre, soit du plomb. On voit donc que la Pyrite n'aide que lorsqu'elle est elle-même aidée ; elle est difficile à fondre, cependant elle donne de la fusibilité quand on l'assaisonne convenablement. Il est donc très important d'envisager la fusibilité & l'infusibilité des mines sous différens points de vûe ; ces qualités viennent ou de la mine elle-même, ou des substances qui l'environnent. Les mines fusibles par elles-mêmes sont la mine de plomb cubique ou galene, les mines de plomb blanches & vertes, la mine d'antimoine, & la Pyrite jaune ou mine jaune de cuivre. La Pyrite blanche est plus difficile à fondre, cependant elle entre en fusion à un feu violent, & par conséquent quand par un feu doux on ne lui a point enlevé sa partie arsénicale : la pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, est encore plus difficile à fondre; seule elle ne fond point, ou du moins avec beaucoup de peine : mais de toutes les substances il n'y en a point de plus infusible que la blende, & ensuite les terres, ou le *caput mortuum* de la Pyrite, du cobalt & du bismuth que les Allemands nomment *graupen* ou farine : le résidu ou la terre des Pyrites jaunâtres étant plus métallique, c'est-à-dire, ferrugineux, n'est pas si infusible que le résidu, ou que la terre de la Pyrite blanche qui est moins métallique. Quant à la terre du cobalt & du bismuth, j'ai trouvé jusqu'ici qu'elle n'est nullement métallique, c'est pour cela qu'elle n'entre point en fusion sans addition de sel, comme nous voyons par le verre bleu ou le saffre, dans lequel cette terre entre.

Ainsi la fusibilité des mines qui contiennent du plomb, du cuivre & du fer, est relative au plus ou moins de fusibilité de ces trois métaux. En effet, on sçait que ce sont les terres non métalliques qui sont le plus

* Cet Ouvrage est d'Orschall. J'en ai fait la Traduction Françoise qui vient d'être imprimée, & qui se trouve chez Hardy, rue S. Jacques.

infusibles : le fer se fond difficilement, le cuivre avec moins de peine, & le plomb avec beaucoup de facilité. La pierre ou gangue qui accompagne les mines, les rend proprement toutes difficiles à fondre, quoique le quartz par lui-même annonce une plus grande disposition que les autres à entrer en fusion ; mais en se servant de fondans ou d'additions, & sur-tout en employant du plomb & de l'arsénic, le quartz & le spath deviennent fusibles à un certain point ; le talc, le mica, l'ardoise & la pierre cornée sont très-difficiles à fondre, mais la pierre à chaux, la pierre à plâtre ou le gypse, l'albâtre & la craie sont les plus difficiles à fondre. Voilà ce que m'ont appris mes expériences, & en faisant attention à toutes ces différentes circonstances sur les mines, on verra à quoi tient le plus ou moins de facilité à se fondre, & l'on sentira pourquoi la Pyrite qui doit être mise au rang des mines difficiles à fondre, est pourtant propre à faciliter la fusion, lorsqu'on l'emploie dans de certaines circonstances.

Nous avons vû dans le Chapitre troisieme qu'il y a des Pyrites de trois especes ; sçavoir, la Pyrite jaunâtre ou d'un jaune pâle, ou la Pyrite martiale, la Pyrite d'un jaune vif ou Pyrite cuivreuse, & la Pyrite blanche ou Pyrite arsénicale. La Pyrite blanche n'est point du tout propre à l'opération dont nous parlons, c'est pour cela que l'on a grand soin de la séparer de la mine autant qu'il est possible, parce que l'arsénic attaque le plomb qui est déja dans la mine, ou que l'on y a ajouté, & le réduit en scories, effet que l'on sçait être produit par ces deux substances : ou bien en second lieu, lorsque l'arsénic ne trouve point de plomb qu'il puisse attaquer, il ne se sépare que très-difficilement & même point du tout de sa terre, vû que dans l'opération de la premiere fonte on emploie un feu très-violent, qui fait que l'arsénic s'embarrasse dans sa terre, au lieu qu'un feu doux seroit plus propre à l'en dégager ; par conséquent sa terre ne peut point se réduire en scorie, ce qui est pourtant le but qu'on se propose dans la premiere fonte. Un troisieme inconvénient qui se présente en pareil cas, c'est que l'arsénic trouve à se loger non-seulement dans le fer qui est déja dans sa Pyrite, mais encore dans celui qu'il rencontre dans la masse totale de la mine qu'on traite, & ne peut en être dégagé dans les travaux subséquens, où l'on opere sur le plomb & sur le cuivre : il reste donc dans la substance que l'on nomme *speiss*, & dans celle que l'on nomme *leg* ou *lettier*, qui sont toutes les deux des mêlanges de fer & d'arsénic. En quatrieme lieu, quand même l'arsénic laisseroit aller sa terre pyriteuse seule, comme cela pourroit arriver quelquefois dans nos premieres fontes, par les différentes séparations, *intus-susceptions* & précipitations, qu'on doit présumer se faire dans ces opérations, cette terre étant très-difficile à fondre, mettroit obstacle à la formation des scories, qui est le but principal qu'on se propose dans la premiere fonte, sur-tout parce que dans la Pyrite blanche elle est dans une proportion qui surpasse de beaucoup la petite portion de terre non métallique qui est dans les Pyrites jaunes & jaunâtres, & même la portion de fer qu'elle contient elle-même. Concluons de-là que la Pyrite blanche ne

donne

donne point de matte crue, ou du moins la rend arsénicale & d'une mauvaise qualité.

Les Pyrites jaunâtres ou Pyrites martiales, & les Pyrites jaunes ou mines de cuivre, sont celles qu'on emploie dans la premiere fonte; & c'est surtout la premiere de ces Pyrites qui sert à faciliter cette opération, non que je veuille insinuer qu'elle donne de l'or, comme quelques-uns le prétendent; mais au moyen de cette Pyrite on peut même quelquefois se passer de la Pyrite cuivreuse. Il est certain qu'il est plus avantageux d'employer la Pyrite cuivreuse, telle qu'est communément celle que nous avons dans nos environs, ou d'y joindre de la mine de cuivre, parce qu'alors l'on a lieu de se flatter que le cuivre qu'on en tirera, aidera à supporter les frais; il y a même des travaux & des circonstances où l'on ne pourroit s'en passer, sur-tout lorsque l'on donne un grand feu, & quand il s'agit de tirer l'argent: mais on ne peut point regarder la Pyrite cuivreuse comme absolument nécessaire au but principal que l'on se propose dans cette opération, c'est-à-dire, d'abord pour la scorification des parties terreuses & pierreuses; ensuite pour la formation de la matte & pour obtenir l'argent. En effet, la Pyrite cuivreuse ne peut rien faire dans le premier cas, & dans le second cas, le plomb suffit, tant celui qui se trouve répandu dans la mine même, & qui accompagne toujours les mines des métaux les moins précieux, que celui que l'on joint pour servir de fondant aux mines précieuses, qui sont souvent dépourvues de mine de plomb & même de Pyrite. Du moins il faut faire attention au cuivre pour le travail sur l'argent; & cela est nécessaire sur-tout quand ce métal se tire en si petite quantité de cette opération, que l'on ne conçoit pas comment on peut retirer ses frais; d'un autre côté, si l'on ajoute trop de mine de cuivre, il est à craindre qu'il ne se brûle aisément, & ne passe dans les scories, ou ne devienne d'une mauvaise qualité: ce sont deux inconvéniens qu'il faut soigneusement éviter. Cependant cette précaution n'est pas extrêmement nécessaire dans nos pays, où la mine de cuivre n'est pas trop abondante, où à peine en avons-nous suffisamment, & où il est rare qu'elle ne soit point accompagnée de blende, de Pyrite martiale & d'autres substances de cette nature. Que seroit-ce enfin si l'on trouvoit le moyen de faire la premiere fonte sans aucune Pyrite, c'est-à-dire, par la seule addition de la mine de plomb, ou de substances dans lesquelles il entre du plomb? Mais il ne s'agit point ici de ce que l'on pourroit faire en de certaines circonstances; je ne parle que de la maniere de fondre qui se pratique à Freyberg, où l'on ne peut se dispenser de se servir de la Pyrite.

Voyons maintenant comment la Pyrite opere. Il faut qu'elle fasse entrer en fusion, & qu'elle change en scories la substance terreuse & pierreuse qui accompagne la mine, pour que la mine pure s'en dégage, & aille se rendre dans la matte crue, ou dans le régule grossier qui se forme. Mais la Pyrite est composée de plusieurs parties, sçavoir, de soufre, d'arsénic, de fer & de cuivre: on pourroit demander laquelle de ces substances produit cet effet? L'arsénic ne doit point être regardé comme utile dans cette

opération ; c'eſt pourquoi l'on a grand ſoin de ſéparer des mines la Pyrite arſénicale lorſqu'on en fait le triage, parce qu'on regarde l'arſénic comme propre à dévorer le plomb, à gâter l'argent, & comme nuiſant à la formation des ſcories. On peut auſſi exclure le cuivre qui n'eſt point d'une néceſſité auſſi indiſpenſable qu'on le prétend, & qui agit plutôt paſſivement qu'activement. Il faut donc que ce ſoit le fer & le ſoufre qui produiſent dans la premiere fonte les effets dont on vient de parler : en effet, ce ſont eux qui dans cette opération produiſent la ſéparation, la précipitation, la ſcorification, &c. On peut conclure que le ſoufre eſt abſolument néceſſaire, puiſque la Pyrite dégagée de ſon ſoufre, ne donne point de matte, qui eſt le but principal que l'on ſe propoſe : c'eſt pour cette raiſon que l'on appelle *caput mortuum* le réſidu de la Pyrite dont le ſoufre a été dégagé, vû que les fonderies n'en peuvent faire aucun uſage, & ſont ſouvent obligées de ceſſer leurs travaux. Le ſoufre, ſi l'on y fait attention, paroît agir principalement ſur la roche & ſur la terre dont la mine eſt enveloppée : en effet, que produiroit-il ſur la mine, c'eſt-à-dire, ſur la partie métallique qui eſt déja combinée avec du ſoufre & même avec de l'arſénic ? Quand le feu la dégage du ſoufre qui lui eſt propre, ſi le métal ſe combinoit de nouveau avec le ſoufre de la Pyrite, il ſe minéraliſeroit de nouveau, & alors il ſe feroit un cercle perpétuel d'opérations tout-à-fait contraires aux vûes que l'on a dans la fuſion. Mais la grande quantité de terre non métallique & réfractaire qui ſe trouve jointe aux mines, ne peut point être miſe en fuſion par les ſeules ſcories qu'on leur joint comme fondant, elles demandent quelque choſe qui ſe joignant au ſoufre des mines puiſſe mordre ſur ces terres, les attendrir, les diſſoudre, les diviſer & les diſpoſer à ſe changer en ſcories. Tous ces effets ſont produits par l'acide du ſoufre qui fait ſa partie la plus conſidérable ; mais comme nous voyons que l'eſprit de ſoufre ou l'huile de vitriol n'agiſſent que très-foiblement, ou même point du tout ſur certaines terres & pierres, il faut bien faire attention à la différente maniere dont agiſſent les corps de la Nature dans l'état de combinaiſon & dans celui de ſéparation, & il ne faut point ſe laiſſer induire à tirer de fauſſes concluſions d'après des exemples ſpécieux : en effet, l'huile de vitriol & l'eſprit de ſoufre, tirés du vitriol ou du ſoufre, agiſſent différemment de ces mêmes acides encore combinés dans le ſoufre & unis avec la terre inflammable ; & la différence eſt encore plus grande par la maniere dont opere le ſoufre dans la combinaiſon de la Pyrite.

A l'égard du fer, on voit clairement qu'il doit néceſſairement coopérer; parce que premiérement le ſoufre dans l'état de ſéparation ſeroit totalement incapable de procurer la fuſion, & il ſe conſumeroit trop promptement ; en ſecond lieu, parce que le ſoufre dans toute autre combinaiſon, telle que celle où il ſe trouve, par exemple, dans l'antimoine crud qui en contient beaucoup, ne pourroit point agir convenablement ſur la ſubſtance pierreuſe, parce qu'il a beaucoup plus de peine à ſe dégager de la terre ſemi-métallique, ou du régule avec lequel il eſt uni dans l'antimoine, que de la terre martiale avec laquelle il eſt uni dans la Pyrite ; par conſé-

quent il ne pourroit point être mis parfaitement en action ; joignez à cela que le soufre contribueroit à former des scories, comme il fait lorsqu'il est combiné avec le fer. Pour procéder avec ordre & avec clarté, le fer n'agit pas seulement sur la partie non métallique, mais encore sur la mine elle-même ; ce que l'on ne peut point dire du soufre avec autant de raison : en effet, le fer de la Pyrite, sur-tout lorsqu'il est aidé de bonnes scories ou de mine de plomb, contribue à mettre en fusion la roche qui a été attendrie & divisée par le soufre ; il s'amollit & devient liquide avec elle, c'est-à-dire, il se vitrifie ou se scorifie. Cela vient d'abord de la facilité avec laquelle la Pyrite & le fer lui-même se changent en terre ; or la *terrification* des corps métalliques est le chemin qui conduit à leur vitrification ; & la scorification n'est qu'une vitrification. En second lieu, par-là la mine qui est répandue, cachée & comme maçonnée dans la roche ou dans la terre, est mise en liberté, & devient propre à quitter l'état de mine pour prendre celui d'un métal. Troisiémement, le fer qui lui-même étoit enchaîné par le soufre, est délivré de sa prison, & mis en état d'agir & de séparer le soufre & l'arsénic de la mine, & même de les absorber, de maniere que le métal dégagé des parties étrangeres les plus grossieres qui l'environnoient, se précipite, comme cela se fait dans le régule d'antimoine dégagé par le fer. Il ne faut cependant point s'imaginer que toutes ces opérations se fassent successivement & à point nommé dans le travail dont il s'agit : la violence & la rapidité du feu, en agissant sur une masse de mine aussi variée, doit produire en même tems un grand nombre d'effets & de combinaisons différentes. Je veux donc simplement indiquer la maniere dont les substances agissent les unes sur les autres, & c'est pour me rendre plus clair que j'ai fait les divisions qu'on vient de voir. Comme il ne se fait point de séparation & de précipitation, sans qu'il passe une partie de ce qui sert à séparer dans la substance qui a été séparée, il est certain que dans cette opération tout le fer de la Pyrite ne passe point dans les scories, il y en a une portion très-considérable dont j'ignore la proportion, qui passe dans la matte crue qui est toujours ferrugineuse.

Ce qui vient d'être dit mettra en état de juger de ce qu'on doit penser des premieres fontes, telles que celles dont parle Lœhneiss, dans lesquelles on ne se sert que de fer tout seul comme fondant ; quoique, faute de connoître suffisamment la nature de la mine que l'on traite de cette maniere, on ne puisse en rien conclure, il y a tout lieu de croire qu'elle doit être sujette à des inconvéniens insurmontables : je ne prétends cependant pas dire qu'elle ne puisse réussir dans de certaines circonstances. Je sçais par expérience que le fer est la substance la plus propre à métalliser, ou à mettre en régule la mine de plomb, sans parler de l'argent que l'on peut retirer ensuite de ce plomb : mais, 1°, dans la premiere fonte nous n'avons pas toujours à opérer sur de la mine de plomb : 2°, le fer rendroit cette opération plus couteuse : 3°, on seroit obligé de le diviser, ou de le mettre en grenaille, comme on est contraint de le faire dans les expériences qui se font dans un creuset : 4°, si le fer pouvoit tenir

lieu de la Pyrite, ou même lui devoit être préférée, toute la masse de pierre qui doit être disposée à la fusion par le soufre qui est dans la Pyrite, & qui n'est point dans le fer, resteroit entiere & sans souffrir d'altération. 5°. Enfin, il faudroit examiner si le fer ne donneroit point une mauvaise qualité au plomb & au cuivre. Il y auroit moins de frais, si au lieu de fer on prenoit de la mine de fer pour la premiere fonte; mais on auroit plus de peine à parvenir au but principal que l'on se propose, qui n'est pas seulement de séparer, mais encore de scorifier, d'autant plus que la mine de fer a elle-même besoin de fondant, à cause de sa terre réfractaire & non métallique. En un mot, il est très-différent de se servir du fer de la Pyrite, ou de se servir du fer même ou de la mine de fer: dans la Pyrite le fer est non-seulement préparé d'une certaine maniere & élaboré par la Nature, mais encore le travail le réduit en une substance terreuse, spongieuse, subtile & propre à agir & à réagir: on ne peut pas attendre la même chose de la mine de fer; & pour peu que l'on fasse attention à la différence des effets des corps, lorsqu'ils sont dans l'état de combinaison ou dans l'état de séparation, on ne regardera point du même œil le vrai fer & la terre ferrugineuse de la Pyrite. Cependant mon intention n'est pas de critiquer les expériences & les opérations faites par des personnes plus habiles que moi.

CHAPITRE XVI.

ADDITION.

I. *Description de la Pyrite de Hesse, appellée* Terra martialis Hassiaca, *tirée d'une Lettre que M.* ROSINUS *m'a adressée.*

» LE grand Almérode est un village considérable de la Hesse inférieure, à trois lieues de Cassel & à cinq de Munden; il est dans un » pays montueux, dans la partie la plus élevée du pays de Hesse, tout environné de bois, & entouré de tous côtés de hautes montagnes, dont » les principales sont le *Weisner* & le *Hers* ou *Hirschberg*. Le mont Weisner, qui surpasse tous les autres, commence à une lieue d'Almérode » près du village de Ludenbach; il renferme des magasins inépuisables » de charbon de terre que l'on exploite en deux endroits différens; on le » transporte de-là pour le travail des salines d'Allendorf. Au sommet de » cette montagne est une plateforme unie qui peut avoir une lieue de circonférence; on y trouve un grand nombre de plantes qu'on ne voit point » ailleurs, ainsi que de très-belles prairies & de fort bons pâturages. La » montagne appellée *Hers* ou *Hirschberg*, qui est tout auprès d'Almérode, » est remplie de bois fossile bitumineux, ou de ce qu'on nomme du *charbon de bois fossile*; de plus, elle fournit de la mine d'alun à deux fabriques qui sont au pied. Il y a encore d'autres mines & fabriques d'alun

» tout auprès d'Almérode, & c'est-là que se fait tout l'alun de Hesse qui » se débite à Nuremberg & ailleurs. Comme ce canton est très-froid; » les fruits & les légumes y sont si tardifs, que je me souviens d'y avoir » vû à la S. Michel des cerises mûres qui étoient encore sur l'arbre; mais » les habitans d'Almérode sont amplement dédommagés par d'autres en- » droits de ce qui leur manque de ce côté-là: ils ont dans leur voisinage » différentes especes de glaises, dont les unes servent à faire des pipes » à fumer du tabac, d'autres à faire des creusets, d'autres à faire de la po- » terie de terre. La premiere de ces terres fournit de quoi faire des pipes » aux manufactures de Cassel & de Munden; celle dont on fait des creu- » sets, se travaille à Almérode même; on la mêle avec un gros sable pour » en former les creusets de Hesse qui sont connus dans toute l'Europe, » ainsi que des cornues à distiller; on transporte cette marchandise par » bateaux jusqu'à Bremen, & de-là en Hollande, en Angleterre, & par » la mer Baltique jusqu'à Dantzick, Riga, &c. La même glaise sert aussi » à faire des cruches pour transporter les eaux minérales, & l'on en en- » voie tous les ans une très-grande quantité à Pyrmont.

» Dans les différentes especes de glaises dont on vient de parler, on » rencontre des marons ou roignons de Pyrites sulfureuses. Les Pyrites » que l'on trouve dans l'argille blanche dont on fait les pipes, sont com- » munément anguleuses & comme crystallisées; les ouvriers du lieu pré- » tendent qu'elles contiennent de l'argent; il y en a qui, lorsqu'on les » casse, sont aussi blanches que des Pyrites arsénicales, & ressemblent à » de l'argent par la couleur; elles sont fort pesantes, elles ne se décom- » posent point à l'air, ou du moins elles ne le font que très-lentement. » J'en ai gardé pendant sept ou huit ans, & au bout de ce tems je n'y ai » remarqué que quelque efflorescence vitriolique à la surface. Dans cette » même terre à pipes que l'on tire d'une montagne où elle est très-pro- » fondément ensevelie, on rencontre au-dessus des Pyrites dont je viens » de parler, des noix de galles fossiles, (*gallæ fossiles*) ou du moins des » fruits exotiques fort semblables aux noix de galle: j'ai eu l'honneur de » vous en envoyer quelques-unes. Dans la terre grise dont on fait les » creusets, on trouve aussi des Pyrites sulfureuses, mais ce n'est que rare- » ment, & elles sont en petits grains; les ouvriers qui font les creusets, » ont grand soin de les séparer de leur argille, parce que quand on vient » à faire cuire ces vaisseaux, il se feroit un trou dans l'endroit où se trou- » veroit une de ces Pyrites; on assure que ces Pyrites se vitriolisent à l'air, » quoique très-lentement.

« L'argille à Potier, d'un gris foncé, est proprement celle qui contient » la substance à laquelle Glauber a donné le nom pompeux de *Minera Martis* » *solaris*; les Potiers d'Almérode lui donnent un nom inconnu par-tout » ailleurs, & ils l'appellent *hiecken*, ainsi que toutes les autres Pyrites de » leur voisinage; ce qui vient peut-être de leur figure qui est souvent » ronde, & semblable aux gobilles à jouer, dont on fait une grande quan- » tité à Almérode, & que l'on nomme *hickers*. L'endroit où l'on trouve » ces Pyrites est à peu de distance du village, au pied d'une montagne;

» elles ſont répandues ſans ordre dans la terre à Potier dont nous avons » parlé, à peu de profondeur, & même tout proche de la ſurface, & en » ſi grande abondance, qu'en une heure de tems il m'a été très-facile de » faire ramaſſer par deux hommes un quintal de ces marons de Pyrites : » j'y ai auſſi trouvé des cryſtalliſations de *glacies Mariæ*. Ces Pyrites ſont » plus ou moins arrondies ; il y en a qui ont la forme d'un œuf, elles ſont » noirâtres à l'extérieur, intérieurement elles ſont jaunâtres, mais tantôt » plus tantôt moins pâles, & quelquefois d'une couleur plus foncée que » celle des autres Pyrites : quant à la peſanteur, il n'y a point de diffé- » rence ſenſible entre ces dernieres, & celles dont j'ai parlé plus haut ; la » ſeule choſe qui les diſtingue, c'eſt qu'elles ſe décompoſent entiére- » ment & très-promptement à l'air, & ſe réduiſent en une poudre gri- » ſâtre, qui lavée & évaporée donne un vitriol verd martial & une liqueur » ou eau mere acide. Je connois un grand nombre de Pyrites qui ont » la propriété de ſe changer en vitriol avec le tems, mais je n'en connois » point qui ſubiſſent ce changement avec autant de promptitude que cel- » les qui ſont renfermées dans l'argille à Potier d'Almérode : des per- » ſonnes dignes de foi m'ont aſſuré qu'après avoir tiré de terre ces Py- » rites pendant l'été, les avoir laiſſé s'humecter un peu à une pluie chaude, » en les expoſant à l'air dans un endroit à l'ombre ; la vitrioliſation s'en » faiſoit au bout de peu de jours. L'été dernier j'ai remarqué un phéno- » mene très-ſingulier, & qui eſt peut-être particulier à cette Pyrite ſul- » fureuſe d'Almérode : j'avois mis de cette ſubſtance minérale, déja ré- » duite en une poudre griſe & vitriolique, dans un baquet de bois, que » je plaçai au quatrieme étage dans un endroit ſec, mais où l'air pouvoit » entrer par les fenêtres ; au commencement de l'été je vis avec ſurpriſe » que cette matiere devenoit humide, s'amolliſſoit peu-à-peu, & enfin » elle devint entiérement fluide, & couloit par une petite fente qui étoit » au baquet : je tranſvaſai enſuite cette liqueur avec le dépôt épais qu'elle » avoit formé, dans un autre vaiſſeau, & j'y ajoutai l'eau dont je m'é- » tois ſervi pour rincer le premier baquet. Je mis cette liqueur dans des » vaiſſeaux de verre plats & découverts, pour qu'elle s'évaporât entiére- » ment pendant l'été qui devenoit chaud de plus en plus ; par-là, au bout » de quelque tems j'obtins enfin de cette liqueur du vitriol verd, & un » dépôt ſec, jaunâtre & facile à pulvériſer. L'automne ſuivant, le dépôt ſec » qui s'étoit formé redevint liquide, & forma une liqueur qui par la cou- » leur & le goût reſſembloit aſſez à de l'huile de vitriol non rectifiée, & » il eſt demeuré en cet état. Une circonſtance qu'il ne faut point omet- » tre accompagne la décompoſition de ces Pyrites ; c'eſt que, ſur-tout » celles qui ſe décompoſent le plus promptement, ſe gonflent, pour » ainſi dire, du centre à la circonférence, elles ſe rempliſſent de fentes, » peu-à-peu elles perdent leur liaiſon & deviennent vitrioliques : d'où » l'on voit clairement que ce mouvement interne de diſſolution com- » mence au centre des Pyrites.

» J'ai obſervé dans les coquilles bivalves de Landwernhagen, qui conſer- » vent encore leurs écailles naturelles, & qui ſont intérieurement remplies de

» Pyrites compactes, qu'il y en a quelques-unes qui avant qu'on puiſſe y » remarquer la moindre choſe de vitriolique, ſe fendent avec éclat par le » milieu, & ſouvent de maniere que les charnieres, (*cardines valvarum*) » par leſquelles les écailles étoient jointes enſemble, ſe trouvent l'une » vis-à-vis de l'autre; phénomene qui prouve encore la même choſe. » Quelques Auteurs ont remarqué que la Pyrite ſulfureuſe s'échauffoit d'el- » le-même, & ſe décompoſoit du centre à la ſurface, ſoit dans le ſein de » la terre, ſoit lorſqu'on l'entaſſe à l'air dans un endroit humide. J'ai voulu » voir ſi la même choſe arriveroit à la Pyrite d'Almérode; pour cet effet » j'ai fait réduire en une poudre très-fine 50 à 60 livres de cette Pyrite » nouvellement tirée de la terre; je l'ai humectée légérement, & je l'ai » miſe dans des vaiſſeaux de verre fort profonds, que j'avois fait faire ex- » près: elle y demeura pendant aſſez long-tems expoſée à l'air libre, ce- » pendant je ne remarquai point qu'il ſe produisît l'effet que j'attendois, » & je ne trouvai point qu'il ſe fût excité de chaleur, les vaiſſeaux ne » s'échaufferent point; de plus, la Pyrite ainſi entaſſée & humectée, » n'éprouva point de changement, & ne donna point de vitriol. Je ne » déciderai pas ſi la ſaiſon, pendant laquelle je fis cette expérience, » n'y fut pas contraire, c'étoit au mois d'Octobre. Je m'y pris donc d'une » autre maniere; je mis de la Pyrite pulvériſée & humectée avec de l'eſ- » prit-de-vin dans une cucurbite peu élevée, à laquelle j'adaptai un grand » chapiteau & un récipient, pour ne point perdre l'eſprit-de-vin qui de- » voit s'élever; ſans qu'il s'excitât de chaleur ſenſible dans la Pyrite, il » commença à paſſer pendant la nuit dans le récipient, mais l'opération » ſe fit très-lentement, au point que dans l'eſpace de quelques ſemaines » je n'en obtins qu'un demi-ſeptier. Cet eſprit-de-vin avoit le goût de » la Pyrite, il étoit très-chargé de phlegme; ce qui me fait conjecturer » que non-ſeulement la fraîcheur de la nuit, mais encore le mouvement » interne de la Pyrite avoit contribué à le faire paſſer à la diſtillation. » Quoi qu'il en ſoit, la décompoſition & la vitrioliſation de la Pyrite » ſulfureuſe prouvent qu'il faut qu'elle contienne quelque choſe qui eſt » très-diſpoſée à entrer en action; & il faut en chercher la cauſe, ſoit dans » le ſoufre commun, ſoit dans le fer, puiſque c'eſt de ces deux ſubſtan- » ces que la Pyrite eſt compoſée. Les phénomenes des produits de l'Art » & de la Nature dans leſquels il entre du ſoufre, tels que ſont ceux du » pyrophore & de la mine d'alun bitumineuſe, qui s'allument à l'air & qui » ſe réſolvent en alun, me feroient preſque penſer que le ſoufre doit être » regardé comme la cauſe principale de la vitrioliſation des Pyrites; & » de-là je conçois que d'abord la matiere inflammable, qui eſt combinée » dans le ſoufre de ces Pyrites, eſt miſe en action par le contact de l'air » humide, qu'elle met enſuite tout le corps entier en mouvement, que par- » là l'acide ſe dégage de plus en plus, & que quand il eſt entiérement mis » en liberté, il ſe combine avec le fer, avec lequel il forme du vitriol. Pour » terminer ma Lettre, je vous dirai que perſonne n'a encore rien écrit » ſur la Pyrite vitriolique d'Almérode, & il n'y a point d'attelier en ce » canton où l'on travaille à faire du vitriol. Il eſt vrai que dans les atteliers

» où l'on fait de l'alun, après avoir précipité la solution d'alun avec de » l'urine, on en tire du vitriol verd, mais il est d'une mauvaise qualité, » aussi le donne-t-on à un très-bas prix ».

Tout ce détail est dû à M. Rosinus.

II. *De la pesanteur spécifique de la Pyrite.*

C'EST au célebre Docteur Meuder que je suis redevable des observations qui suivent. Comme je n'avois point de balance hydrostatique, il a bien voulu se charger d'examiner par cette voie non-seulement toutes mes Pyrites, mais encore il a bien voulu comparer leur pesanteur à celle d'un grand nombre d'autres substances, tant solides que fluides. A ces expériences qu'il a faites avec la plus grande exactitude, M. Meuder a joint des remarques, des regles & des manipulations relatives à la balance hydrostatique que l'on chercheroit vainement ailleurs. Peut-être aurois-je dû m'en tenir uniquement à ce qui regardoit les Pyrites, le soufre, l'arsénic & l'orpiment; mais j'ai cru que le Lecteur ne seroit point fâché de trouver réunies dans une même table les pesanteurs spécifiques d'un grand nombre d'autres corps: ces expériences faites par une main habile doivent être précieuses; & l'importance dont la Pyrite est dans le regne minéral doit rendre intéressante la connoissance de sa pesanteur spécifique, comparée à celle de plusieurs corps de la Nature. Voici mot-à-mot les éclaircissemens que M. Meuder m'a communiqués.

I.

« Comme il paroît que la pesanteur spécifique de chaque corps est » un des signes qui le caractérisent, & d'ailleurs comme ces sortes d'ob» servations peuvent jetter de la lumiere sur la Physique, j'ai formé la » Table qui suit de la pesanteur spécifique des substances minérales les » plus connues ».

1 Le succin transparent.
2 La colophone.
30 La poix brune.
43 La poix noire des Cordonniers.
111 Le bitume de Judée ou l'asphalte.
244 La pierre-ponce remplie d'eau.
274 Le charbon de terre.
296 La gomme Arabique.
418 L'*aphronitrum*.
430 Le plâtre durci plein d'eau.
438 Le tartre rouge plein d'eau.
533 Le soufre crud.
545 Le soufre purifié.
546 L'opale tirée de la terre.

556Le

556 Le soufre fondu encore une fois.
556 Le soufre natif.
559 La moëlle des pierres pleine d'eau, (*medulla saxorum*).
559 Les yeux d'écrevisses pleins d'eau.
568 Le talc brun.
601 La porcelaine blanche du Japon.
611 Le crayon noir factice.
616 La terre vitriolique produite par la Pyrite de Hesse, lavée.
618 Le talc appellé *argent de chat* ou *mica*.
624 Le *glacies Mariæ*.
630 La brique pleine d'eau.
630 La porcelaine de Saxe blanche.
635 La terre rouge du Japon pleine d'eau.
639 Le verre blanc fait avec parties égales de caillou calciné & de nitre.
642 Les pierres de la source de Prudel à Carlsbade.
648 La craie pleine d'eau.
658 Le verre blanc de Bohême.
661 Le verre de différentes couleurs.
668 Le corail rouge.
669 Le verre bleu commun ou le saffre.
674 La terre bolaire rouge pleine d'eau.
676 Le verre verd fait avec un huitieme de verd-de-gris.
677 L'amiante de la carriere de serpentine de Zœblitz.
678 L'albâtre.
679 Le verre blanc de Dresde.
680 La pierre de foudre pleine d'eau.
680 La pierre cornée.
681 La serpentine.
681 La pierre de corail, ou l'agate remplie de veines rouges.
684 La bélemnite.
685 La pierre ou bézoard de Malaque.
685 Une corne d'Ammon.
687 Les diamans ou crystaux qui se trouvent dans le marbre de Hongrie.
689 Le crystal de roche plein de cavités.
690 Le verre couleur de rubis.
691 La calcédoine des environs de Zwickau.
692 Le marbre blanc.
693 Du bois de chêne changé en mine de fer.
695 De l'agate.
695 Du quartz.
696 Les cailloux de l'Elbe.
697 La craie de Cologne.
698 Le jaspe rouge.
699 L'avanturine.

699 La nacre de perle.
705 L'ardoise.
705 Les scories de soufre.
707 La pierre à aiguiser noire & tendre.
709 Le marbre rouge.
709 Les scories de fer, ou le mâchefer.
713 La pierre à chaux.
716 L'éthite ou pierre d'aigle.
718 Le quartz de Rudolstadt contenant de l'or natif.
722 Le crayon rouge plein d'eau.
726 La pierre de violette ou *Iolite.*
727 L'alun de plume.
738 La mine de grenats des environs de Pirna.
759 La pierre à aiguiser blanche & tendre.
771 L'arsénic rouge.
781 La chrysocolle ou le verd de montagne.
784 L'arsénic d'un rouge vif.
785 L'arsénic rouge tirant sur le brun.
796 La cadmie ou l'enduit des fourneaux, dont on fait le cuivre jaune.
807 L'orpiment.
813 Les écailles de fer.
821 La lune cornée fondue.
827 Le crayon naturel, ou ce qu'on appelle *mine de plomb.*
828 Le *lapis de tribus.*
833 L'arsénic jaune.
834 La pierre d'aiman pleine d'eau.
837 Les petits grenats.
838 L'arsénic blanc.
841 La Pyrite de Kroener.
843 La Pyrite jaune de la mine de Lorentz.
844 La suie ou l'enduit des fourneaux peu chargé de métal.
848 La blende, (*molybdæna, sterile nigrum*).
849 La mine de cuivre de Temeswar.
854 Le blanc de céruse plein d'eau.
858 La mine de cuivre de Hongrie.
858 L'antimoine crud.
861 La mine de cuivre de Rudolstadt.
863 La Pyrite jaune de Neustadt.
863 Les gros grenats.
863 La mine d'antimoine.
864 La mine de fer compacte & noire de Kuhnheide.
865 La Pyrite jaunâtre du Hartz.
870 La cadmie ou enduit produit par la blende.
871 La Pyrite arsénicale avec de la mine d'étain.
873 Les Pyrites sphériques d'Andreasberg.
883 Le spath blanc de la mine de Seegengottes.

884 La Pyrite de Toeplitz.
891 La Pyrite de Geyer.
892 La Pyrite de Temeſwar pleine d'eau.
895 Le cobalt écailleux de Schneeberg.
897 La mine de grenats de Bohême.
900 L'hématite ou ſanguine.
905 La Pyrite de Pretſchendorf.
906 L'arſénic noir en poudre factice, ou la *pierre aux mouches*, pleine d'eau.
907 La Pyrite jaunâtre de Johann-Georgenſtadt.
907 La Pyrite jaunâtre de Halsbruck.
908 La Pyrite jaune de Suede.
912 *Minera Martis Haſſiaca*, ou la Pyrite de Heſſe.
914 La Pyrite jaunâtre de Suede.
915 Le verre d'antimoine *Perſe*.
916 La Pyrite jaunâtre du Serpent d'airain.
917 La Pyrite jaunâtre de Zuge.
919 La Pyrite compacte de Temeſwar.
924 La mine de mercure de Hongrie pleine d'eau.
940 La Pyrite blanche de Himmelsfurſt.
945 Le verre de plomb.
955 Le cinnabre fixé par la limaille d'argent.
956 Le cobalt écailleux.
959 Le cobalt pour faire le bleu.
962 La Pyrite blanche de Kuhſchacht.
966 La mine d'argent rouge tranſparente.
968 Le cobalt de Schneeberg, dont on fait la couleur bleue.
975 La mine d'argent vitreuſe.
976 La mine de biſmuth.
978 Le régule d'antimoine étoilé.
980 Le régule d'antimoine purifié à pluſieurs repriſes, en y joignant le double de fer.
989 Les cryſtaux d'étain.
990 La mine de plomb pure.
991 Le cobalt d'auprès de Rudolſtadt.
993 Le zinc.
993 Le régule d'antimoine fait avec le double de cuivre.
993 Le cobalt écailleux.
997 La mine de plomb en gros cubes.
997 L'étain fin.
999 Le cinnabre natif groſſier.
1001 L'étain commun ou allié.
1002 Le *kupfernikkel*, ou mine d'arſénic d'un rouge de cuivre.
1003 Le cinnabre natif en grains.
1003 Le *ſpeiſſ* ou lettier du travail de plomb.
1004 La mine de plomb mêlée de cryſtalliſations.

1005 La galène, ou mine de plomb cubique.
1006 Le cinnabre artificiel.
1007 Le fer.
1009 La litharge d'argent.
1013 L'alliage de quatre parties de zinc & d'une partie de cuivre.
1022 Le cuivre jaune.
1022 Le tombac fait avec du cuivre & de la cadmie.
1026 L'argent à six deniers de fin.
1028 Le cuivre.
1029 Le bismuth.
1046 L'argent.
1058 Le plomb de Villach.
1073 Le mercure.
1098 L'or.

Observations sur la Balance hydrostatique & sur ses usages.

1°. POUR qu'une balance hydrostatique soit exacte, & marque toujours les mêmes degrés, il faut que le fléau soit creux & ouvert par le haut, afin que l'air qui se trouve dans le corps d'en-bas, ait toujours communication avec l'air extérieur.

2°. Les balances hydrostatiques, dont le fléau n'est point creux ou est fermé par le haut, ne valent rien, tels sont ceux de verre ou d'ambre gris.

3°. Plus le fléau sera long, meilleur il sera, parce que plus on pourra y marquer de degrés, plus il pourra porter de différens corps sans s'enfoncer dans l'eau.

4°. Il faut que le fléau soit égal par tout, sans quoi il ne s'enfoncera pas également & proportionnellement au poids dont il sera chargé.

5°. La figure cônique est la meilleure qu'on puisse donner au corps inférieur de la balance, parce que cette figure est la plus propre à s'enfoncer dans le fluide avec moins de résistance.

6°. Il faut que les degrés soient marqués exactement, & également espacés sur le fléau, & l'on fera bien de faire chaque degré d'un dixieme de pouce, pour partir d'après une mesure connue.

7°. On attachera au bas du cône un petit plateau percé d'un trou, pour que le fluide puisse y passer, & par conséquent pour que la pesanteur du corps ne varie point. Ce trou ne m'a point empêché de pouvoir peser le mercure coulant sans en rien perdre.

8°. La balance dont je me suis servi dans les expériences précédentes, a un fléau de neuf pouces, dont chacun est partagé en dix parties égales, & par conséquent il a 90 divisions ou degrés. Un grain d'argent fin le fait enfoncer de six lignes, ainsi depuis le premier degré jusqu'au 90e, il ne porte que 15 grains : au lieu que ma balance d'ambre gris, dont le fléau n'a que 8 pouces, & par conséquent 80 lignes ou degrés, s'enfonce à peine d'une ligne pour un grain d'argent fin. Ainsi, la premiere est six

fois plus fenfible. J'appelle grain la foixante-quatrieme partie d'une drachme.

9°. Un inconvénient qui réfulte d'une balance qui eft auffi fenfible qu'elle doit l'être pour les obfervations, c'eft qu'il y a très-peu de corps que l'on puiffe pefer par fon moyen. En effet, la plûpart ou font enfoncer entiérement la balance dans l'eau, ou la laiffent à la furface fans qu'elle s'enfonce du tout; & parmi les corps que j'ai rapportés, à peine s'en eft-il trouvé dix qui aient tous feuls marqué leurs degrés. Mais on peut aifément remédier à cet inconvénient lorfqu'on fupplée à la légereté & à la pefanteur, en ajoutant ou en ôtant quelque chofe du poids, & en calculant enfuite combien ce poids fait de degrés, & combien il y faut ajouter ou en fouftraire.

10°. Il faut que le fluide dans lequel on pefe foit toujours de la même nature, qu'il foit également chaud ou froid; c'eft pourquoi les degrés ne font point les mêmes en hyver qu'en été, quand même on fe ferviroit de la même eau.

11°. En comptant les degrés dans cette balance, il faut commencer de bas en haut, parce que les degrés doivent augmenter en nombre à mefure que le poids eft plus confidérable.

12°. Il faut toujours commencer par humecter avec un pinceau les corps que l'on veut pefer, fans cela les bulles d'air qui s'y attachent fous l'eau les rendent plus légers.

13°. Quant aux corps poreux, tels que la craye, les yeux d'écreviffes, &c. il faut les laiffer s'imbiber d'eau, fans cela ces corps paroîtroient plus légers qu'ils ne font en effet.

14°. Il faut auffi fe défier des fubftances factices, elles peuvent renfermer de l'air qui ne peut plus en fortir. C'eft ce qui arrive fouvent dans le foufre fondu, la même chofe arrive à la pierre d'aigle, &c.

15°. Enfin, il faudra commencer par pefer les corps avec une balance très-exacte, vû qu'un grain fait fur le champ un objet de fix degrés. Dans les expériences qui ont été rapportées, tous les corps avoient exactement le poids de trois drachmes.

16°. Si on veut connoître le poids des fels, tels que l'alun, le borax, le vitriol, le fel gemme, &c. & les comparer les uns avec les autres, il faut au lieu d'eau fe fervir d'efprit-de-vin rectifié pour les pefer, par ce moyen ces fels ne fe diffoudront point pendant qu'on les péfera.

17°. Si l'on veut pefer une fubftance précieufe que l'on ne peut avoir en poids fuffifant, ou qui eft plus pefante qu'il ne faut, fans qu'on puiffe en rien ôter, on n'aura qu'à chercher dans la Table quelque corps qui en approche affez près pour le poids, on en pefera dans la balance autant que pefe la fubftance précieufe, & alors on les péfera toutes les deux dans l'eau, l'on ajoutera ou l'on fouftraira leur différence du corps connu dans la Table. Ainfi l'on fçaura le vrai poids du corps précieux proportionnellement au corps que l'on aura choifi dans la Table.

II.

Machine ingénieuse au moyen de laquelle on dispose un vaisseau de verre cylindrique de façon qu'en y versant une eau saline inconnue, la balance hydrostatique fasse voir sur le champ & sans calcul, combien il y a de grains ou de drachmes de sel dans une livre d'eau saline.

1°. On fera faire un vaisseau de verre cylindrique qui ait douze pouces de longueur & deux pouces & demi de diametre.

2°. On le remplira avec de l'eau commune.

3°. On attachera au cône de la balance assez d'étain fin pour qu'il s'enfonce presque entiérement, sans pourtant cesser de nâger, & par conséquent de maniere que la pointe ou le sommet du cône sorte encore un peu de l'eau.

4°. On marquera sur le cylindre l'endroit où se trouve le bord supérieur du cône.

5°. On fera dissoudre dans une livre de cette eau une demi-once de sel commun.

6°. On remplira le cylindre de verre avec cette eau salée, jusqu'à la même hauteur où alloit auparavant l'eau commune.

7°. On fera tremper la balance comme auparavant, & lorsqu'elle sera en repos on remarquera l'endroit où donnera le bord supérieur du cylindre.

8°. On partagera l'espace entre ces deux points marqués en soixante parties égales, dont chacune indiquera un grain, & l'on marquera les degrés en commençant de bas en haut.

9°. De cette maniere, quand on remplira ce cylindre avec une eau chargée de sel, le bord inférieur de la balance indiquera combien de grains de sel sont contenus dans une livre d'eau.

10°. Si la balance ne s'enfonçoit point, ce seroit une marque que dans une livre d'eau il y a plus d'une drachme de sel; c'est pourquoi on mêlera une livre de cette eau avec une livre d'eau commune, & alors on examinera l'eau saline affoiblie de la maniere qui a été indiquée; on doublera les grains que l'on trouvera, & l'on aura par-là le vrai contenu.

III.

Poids de plusieurs Fluides comparés les uns avec les autres.

300 Esprit-de-vin rectifié tiré de l'eau-de-vie de grain.
332 Vin de Pontac ou de Bordeaux.
333 Eau de Weiseritz.
333 Eau thermale de Wolkenstein.
333 Vin du Rhin.
334 Vin nouveau de Misnie.

334 Eau thermale de Radeberg.
335 Eau de Fresswasser près de Graupen.
336 Eau de la source de Prudel à Carlsbade, froide.
337 Eau de la source de Muhlbade à Carlsbade, froide.
339 Eau amere de Zedlusch ou Sedlitz.
341 Urine d'un homme sain & sanguin.
343 Lait de vache.
343 Petite biere de Dresde.
346 Double biere de Dresde.
345 Sang d'un homme bilieux.
348 Lait d'ânesse.
361 Moût ou vin doux de Misnie, rouge.
374 Esprit de sel commun.
378 Eau-forte commune & médiocre.
391 Eau-forte commune, bonne.
516 Huile de tartre par défaillance.
606 Huile de vitriol non rectifiée.
4500 Mercure.

IV.

Comme il s'agit principalement ici de la Pyrite, nous allons examiner ses différentes especes & les substances qui entrent dans sa composition, avec la réduction des nombres.

1 Soufre crud.
12 Soufre purifié.
23 Soufre fondu encore une fois.
172 Scories de soufre, ou dépôt qui se forme lorsqu'on le fond.
251 Realgar ou arsénic rouge.
274 Orpiment.
295 *Lapis de tribus.*
300 Arsénic jaune.
305 Arsénic blanc.
330 Pyrite jaune.
375 Pyrite jaunâtre.
423 Arsénic noir natif, ou cobalt écailleux.
429 Pyrite blanche.
435 Cobalt propre à faire du bleu.

Tous ces détails sont dûs à M. Meuder.

On voit par ce qui précede la pesanteur spécifique de la Pyrite ainsi que de l'arsénic & du soufre, cela peut nous faire connoître la nature de ces corps : on voit, par exemple, que l'arsénic approche beaucoup des métaux par son poids ; de plus, cette maniere de peser les corps est une espece de pierre de touche pour connoître sur le champ le poids d'un

corps ; au reste, on peut entiérement s'en rapporter à la Table qui a été donnée. En effet, on voit par-là que le soufre, quand il est joint avec de l'arsénic, est plus pesant que lorsqu'il est pur. L'arsénic chargé de soufre est plus léger que l'arsénic blanc & crystallin : il est aisé de s'appercevoir que l'orpiment contient plus d'arsénic que de soufre ; plus la Pyrite est pesante, plus elle est arsénicale ; plus la Pyrite arsénicale est pesante, plus elle est chargée d'arsénic (1), &c. Il faut seulement bien faire attention, 1°, que le corps qu'on veut peser, ne soit mêlé d'aucune terre, pierre ou substance étrangere ; 2°, que ce corps ne soit point rempli de fentes, ni spongieux, mais qu'il soit compacte & serré, de façon que l'air ne s'y loge point, ou qu'il puisse aisément en être chassé, car ces deux choses rendroient l'expérience fausse. C'est-là, par exemple, la raison pourquoi le soufre crud, dans la Table, s'est trouvé plus léger que le soufre purifié, quoique le soufre crud, quand il est gris comme il l'est communément, contienne un peu d'arsénic, & quelque petite qu'en soit la quantité, ce soufre devroit l'emporter dans la balance sur le soufre purifié. On voit encore que le soufre natif fait plus enfoncer la balance que le soufre purifié, parce que ce dernier n'est pas si compacte que le premier : voilà pourquoi le soufre qui a été fondu une seconde fois, & qui par-là est devenu plus compacte, est plus pesant que le soufre purifié. Cependant on voit que la densité & la pesanteur ne sont point toujours des qualités inséparables ; en effet, les cailloux ordinaires, ou pierres à fusil, sont plus légers que le quartz qui lui-même est plus léger que le spath. L'arsénic blanc crystallin est beaucoup plus léger que l'arsénic noir natif, qui cependant se sublime en entier sous la forme d'arsénic blanc ; il faut donc conclure que l'arsénic crystallin a reçu ou perdu quelque chose qui l'a rendu plus léger, ou qui lui a enlevé sa pesanteur. Il ne faut point non plus être surpris que la Pyrite jaune ou cuivreuse se trouve plus légere dans la balance que la Pyrite jaunâtre ou martiale, quoique cette derniere ne soit composée que de fer & de soufre, tandis que la premiere est composée de cuivre & d'arsénic, qui sont plus pesans que le fer & le soufre. Il faut conclure de-là que la Pyrite cuivreuse contient une plus grande quantité de terre non métallique, & conséquemment de terre légere. Il est constant que la balance hydrostatique n'est pas un moyen d'examiner les corps avec autant de précision que le désireroient ces Physiciens dédaigneux, qui craindroient de se déshonorer s'ils salissoient leurs mains avec du charbon, & qui ne veulent faire leurs petites expériences qu'au coin du feu & sans se gêner ; cependant on doit regarder cette balance comme une voie abrégée de connoître certains corps : le feu seul, l'air seul, la balance hydrostatique seule, les dissolvans seuls ne suffisent souvent pas pour découvrir les secrets de la Nature, lors même qu'on emploie tous ces agens à la fois (2).

(1) Un phénomene très-remarquable que M. Henckel auroit pu joindre ici, c'est que l'étain étant le plus léger des métaux, sa mine qui n'est composée que d'étain & d'arsénic, ne laisse pas d'être un des corps les plus pesans du regne minéral.

(2) La balance hydrostatique est une voie insuffisante pour s'assurer de la pesanteur spécifi-

III. *Obſervations mêlées.*

1. L'argent natif ſe trouve le plus communément, ſoit ſur du quartz pur, ſoit ſur le cobalt, & par conſéquent ſur une mine d'arſénic. Malgré cela, quoique la Pyrite blanche ſoit auſſi arſénicale que le cobalt, jamais on n'y a trouvé de l'argent natif; d'où il faut conclure que le fer, ou quelque autre terre contenue dans la Pyrite arſénicale, eſt contraire à l'argent.

2. L'or natif ou vierge, ſe trouve auſſi le plus ordinairement dans le quartz pur, mais jamais on n'en rencontre ſur le cobalt, au lieu qu'on en trouve ſur la Pyrite arſénicale.

3. On ne trouve ni or ni argent ſur la Pyrite jaune ni ſur la Pyrite jaunâtre, du moins n'y trouve-t-on point ces métaux de façon à faire croire qu'ils en ont été formés.

4. Il y a peu de tems qu'on me fit voir un morceau de la roche appellée *Kneiſſ*, qui accompagnoit de la Pyrite jaunâtre, ſur laquelle on remarquoit de l'argent par filets qui ſembloient avoir été formés de la Pyrite; mais d'abord de ce que cet argent s'y trouvoit placé, il ne s'enſuit pas qu'il en ſoit ſorti; & quand cela ſeroit, cela viendroit de l'arſénic, car cette Pyrite eſt hémiſphérique, & par conſéquent arſénicale comme celle que l'on appelle *cobalt* à Halſbruck.

5. On prétendoit que ce même morceau de mine prouvoit que l'argent natif ſe décompoſoit; cependant l'eſpece de ſuie ou de matiere noire qu'on y remarquoit, ne ſuffiſoit point pour le décider avec certitude; il auroit fallu conſerver ce morceau de mine pendant quelques années pour voir ſi l'argent ſe conſommoit. Du moins n'y a-t-il pas lieu de le croire de tout argent natif; & il ne faut pas confondre & croire que de l'argent qui tombe ou ſe détache d'une mine, ait ſouffert une décompoſition.

6. Si l'argent natif ſe décompoſoit, il faudroit qu'il fût mêlé d'arſénic, de même qu'il y a des gens qui prétendent que l'or natif eſt ſouvent mêlé de mercure, & que c'eſt-là ce qui le rend d'une couleur pâle.

7. Quoique la Pyrite ſoit la mere du vitriol, elle n'eſt point la mere des métaux, & elle n'en eſt point une excroiſſance, comme quelques-uns l'ont cru. Voyez Caneparius, *Deſcript. I. cap.* 2. & Ludovic. de Comitibus *de Metallis.*

8. C'eſt une erreur que de croire qu'il y ait du vitriol qui contient de l'or, comme on l'a dit de celui de Hongrie, & l'on a dit qu'il ſe faiſoit ſentir juſques dans l'eau-forte que l'on a faite par ſon moyen; & quand, comme Bécher l'aſſure, un Eſſayeur de la Monnoye y auroit trouvé de l'or, il ne faudroit point l'attribuer à une *fixation de ce qui eſt volatil*, ni à

que d'un grand nombre de ſubſtances, & l'on eſt actuellement convaincu que les alliages métalliques n'ont point la même peſanteur étant alliés, que chacun des métaux avoit avant l'alliage, d'où l'on voit que le fameux problême de la couronne d'Hiéron eſt fondé ſur une ſuppoſition fauſſe.

une extraction de ce qui étoit caché, mais plutôt à une production opérée par le concours de deux fubftances qui font entrées dans l'opération. Voyez *Tollii Epiftol. Itiner. V. pag.* 175. Bécher, *Phyfica fubterranea, Lib. I. fect.* 3. *cap.* 3.

9. Caneparius dit avoir vu de fes propres yeux qu'une marcaffite ou Pyrite pulvérifée s'étoit changée en mercure, en y verfant du vinaigre; l'on peut joindre ce fait avec l'expérience de Boyle, dont j'ai parlé à la fin du Chapitre X. Voyez Caneparius *de Atramentis, Defcript. I. cap.* 10. *pag.* 63. & *cap.* 18. *pag.* 108.

10. Pomet a cru qu'un Abbé avoit fait le remede univerfel avec une Pyrite ou marcaffite vitriolique qui fe trouve dans de la glaife, à Paffy près de Paris. Voyez Pomet *Dictionnaire des Drogues.*

11. Albert le Grand dit que la Pyrite eft d'une nature mercurielle, ce qu'il conclut de ce qu'elle donne une couleur blanche au cuivre. Voyez Ludovic. de Comitibus *de Metallis, pag.* 236.

12. Matthefius parle d'une marcaffite qui contenoit du mercure, & d'une mine d'arfénic qu'il nomme *cadmia*, dont il fortoit du mercure lorfqu'on la frappoit. Voyez Libavius *de Natura Metallorum, Lib. I. cap.* 1. *pag.* 7.

13. Caneparius indique un procédé pour tirer du mercure du vitriol. Voyez *de Atramentis, pag.* 218.

14. Une chaux de plomb mife en digeftion avec du fel ammoniac, du fel de tartre & de l'urine putréfiée, & enfuite mife en diffolution, répand une odeur arfénicale, & enfin fait un très-beau phofphore.

15. J'ai reçu de Neufol en Hongrie un fel blanc fous le nom de vitriol blanc, que l'on nomme *ftrep* dans le pays, il étoit en cryftaux longs & déliés.

16. Les eaux thermales de Radeberg doivent leur origine à une Pyrite qui donne un vitriol martial plus pur que toutes les autres Pyrites.

17. Suivant le rapport de M. Leyel, Confeiller des mines, on a trouvé à Falhun en Suede, dans la grande mine de cuivre, un cadavre humain qui y étoit refté au moins quarante ans en chair & en os fans fe corrompre, & fans répandre d'odeur; il étoit tout habillé, & entiérement incrufté de vitriol. Voyez *Acta Litteraria Sueciæ, Trimeftr. I. anni* 1722. *pag.* 250.

18. Des fubftances corrofives telles que le vitriol, qui loin d'agir fur les corps morts les confervent, agiffent plus fortement fur les corps vivans: Tavernier dit que les Orientaux fe font tomber la barbe avec un mêlange de terre & d'orpiment, ce qui leur fait venir des ulceres & des trous dans la chair, ou du moins leur rend la peau rude comme du chagrin.

19. Voulant connoître l'effet que produiroit le vitriol fur les végétaux, je fis diffoudre une certaine quantité de ce fel dans de l'eau, j'y laiffai tremper dix grains d'orge pendant 24 heures, & après les avoir fait fécher, je vis qu'ils étoient devenus tout noirs; de ces dix grains il n'en leva que deux qui n'avoient qu'une tige & un épi très-foibles; je ne fçais fi cela venoit du vitriol,

ou de ce que je les avois semés trop tard : cependant il paroît que le vitriol est très-peu propre à fertiliser, l'on en a un exemple dans la terre vitriolique de Rogau en Silésie, dont on voulut se servir comme d'un engrais pour les terres, mais l'on s'apperçut bientôt qu'elle les rendoit stériles. Voyez les *Mémoires de Médecine & de Physique de Breslaw, année 1718. pag.* 1402.

20. M. William Gould, Médecin & Professeur à Oxford, a remarqué que l'huile de vitriol devient plus pesante à l'air; pour s'en assurer, il mit de cet acide parfaitement déflegmé dans un vaisseau large & découvert, & il la pesa exactement chaque jour. En 57 jours, trois drachmes d'huile de vitriol ont acquis le poids de neuf drachmes & trente grains ; dès le premier jour le poids étoit augmenté d'une drachme & huit grains ; l'augmentation devint de jour en jour moins grande, & le dernier jour elle fut à peine d'un demi-grain. Cette expérience réussit mieux dans un tems humide & nébuleux, que dans un tems sec, & dans un vaisseau évasé que dans un vaisseau étroit. Voyez les *Transactions Philosophiques du mois de Février* 1684, *n°.* 156.

21. Voici une expérience que rapporte Boyle pour prouver la volatilisation des métaux. Si on distille des lames minces de cuivre avec partie égale ou le double de mercure sublimé, il reste au fond de la cornue une matiere fusible & inflammable, comme de la cire d'Espagne. Si on pulvérise cette matiere, qu'on l'expose à l'air, & qu'ensuite on la saoule d'esprit de sel, elle donne une substance qui ressemble à du verd-de-gris : en distillant cette matiere avec du tripoli, elle donne une liqueur claire comme de l'eau de roche, mais qui verdit aussi-tôt qu'on y verse du sel ammoniac ou de l'alkali volatil. Voyez Boyle *Discuss. de Salubritate Aëris*, & *Acta Eruditorum, ann.* 1687. *pag.* 68.

22. M. Swedenborg, Assesseur des mines à Stockholm, a tenté de faire un systême des corps de la Nature suivant les principes de la Géométrie, & d'après les expériences faites avec la balance hydrostatique ; mais il me paroît qu'il s'est trop hâté dans les conclusions qu'il a tirées, & je crois qu'il auroit dû faire un plus grand nombre d'expériences, les répéter, & s'assurer de leur exactitude. Voyez son *Prodromus Historiæ Naturalis.*

23. Dans la mine de Salberg en Suede, on trouva en 1696. un peu de mercure coulant, mais jamais on n'y en a pu trouver depuis. La même chose est arrivée en Laponie. Voyez *Leopoldi Relatio de Itinere suo Suecico, pag.* 81.

24. J'ai reçu depuis peu un envoi de Pyrites d'Alonitz en Moscovie : faute de tems pour les examiner je dirai que les Pyrites de Russie me paroissent en général comme celles des autres pays. La mine de cuivre de Schiniselgi qui est de couleur d'azur, contient 45 livres de cuivre noir par quintal. Dans les mines de Bogatvi-mednoi-jami & de Niniselgi-knordu, on trouve du cuivre natif sur du quartz transparent ; & ce qui mérite bien d'être remarqué, il se trouve dans le district de Nerzinskoy, dans la mine de Bajatky, une mine de plomb en petits grains qui donne

quatre-vingt-cinq livres de plomb & deux onces d'argent au quintal *.

25. Un Auteur Italien nommé Mazotta, dans un Ouvrage intitulé, *de triplici Philosophia*, *pag.* 208. dit de prendre une livre de *marcassite d'or*, de la faire dissoudre dans deux livres d'eau-forte, dans laquelle on aura mis deux onces de sel ammoniac ; de décanter la dissolution, & de la faire évaporer ; la marcassite restera au fond. On prendra six onces de cette marcassite, une once de chaux d'or ou de feuilles d'or, de sel ammoniac & de mercure sublimé, de chacun une once ; de mercure coulant bien pur, huit onces ; on mêlera le tout ensemble, & on le sublimera jusqu'à sept fois, ou du moins jusqu'à ce que tout demeure fixe au fond du vaisseau, à chaque fois on rejoindra le sublimé avec ce qui sera resté. On mêlera cette matiere avec une once de sel ammoniac, & on l'imbibera avec une livre & demie de l'alkali que je vais décrire ; par-là tout se changera en une huile. On lui donnera un feu doux dans un athanor, ou au feu de lampe pendant un mois ; cette huile se congelera ou se séchera, (*congelabitur*). On mettra une once de cette matiere sur dix livres de mercure bien purifié ; appliquez-lui peu-à-peu le feu dans un fourneau à vent, laissez-la en fusion pendant une heure, elle se changera en or, & teindra le cuivre & l'argent. Voici comment on préparera l'alkali : mêlez du vinaigre avec de l'alkali, de maniere qu'on puisse paîtrir & former des boules avec ce mêlange ; faites-le sécher au soleil, exposez-le ensuite pendant 24 heures au fourneau de réverbere ; pulvérisez le mêlange, & faites-le dissoudre dans une fois autant de vinaigre distillé ; distillez & cohobez avec le même vinaigre, & distillez ensuite encore une fois, laissez-le se résoudre en eau sur une plaque de marbre dans un endroit humide ; faites-le évaporer jusqu'à siccité ; laissez-le se résoudre de nouveau, & réïtérez plusieurs fois la même chose, vous aurez une chose admirable & un secret merveilleux ; cet alkali réduit tous les corps & les esprits (*spiritus & corpora*) en une eau. On est le maître de tenter cette expérience. Pour moi je ne puis le faire :

Impossibile est indigentem philosophari.

* M. Gmelin, très-sçavant Physicien, qui a publié en Allemand un excellent Voyage de Sibérie, rapporte un phénomene bien digne de l'attention des Naturalistes, c'est que dans ces contrées septentrionales de l'Asie presque toutes les mines des métaux se trouvent à la surface de la terre, tandis que dans les autres pays elles se trouvent profondément ensevelies dans son intérieur.

FIN DE LA PYRITOLOGIE.

TABLE DES MATIERES

CONTENUES DANS LA PYRITOLOGIE.

A.

Acide, celui qu'on tire de l'alun, de la calamine & du charbon de terre, vient du soufre qui a été détruit, *page* 277. Peut être mis sous forme concrete, 321.

Acide vitriolique, difficile à dulcifier, 212. S'il peut être transformé, 356. Comment il agit dans la fonte des mines, 375.

Acide & Alkali, de quelle façon ils peuvent être dans les eaux minérales, 362. *& suiv.*

Agricola, quel jugement on doit porter de ses ouvrages, 8. *& suiv.* 39. *& suiv.*

Aimant, quels métaux il attire lorsqu'ils sont unis au fer, 173. 175. *& suiv.*

Air, il ne s'y trouve point de soufre réel, 204. Comment il agit sur les minéraux, 278. *& suiv.* Anéantit le soufre par la vitriolisation, 280. Comment contribue à la formation des mines, 303. Est composé de deux substances, 336. *& suiv.* Comment il contribue à la vitriolisation des Pyrites, 338. *& suiv.* 346. *& suiv.*

Alkali, procédé de Mazotta pour en préparer un qui réduit tous les corps en eau, 396.

Alchymistes, on n'admet plus leurs trois principes, 107.

Alun, sa terre blanche ne vient point de sa mine, 278. 352. Il s'en trouve une espece qui se tire du bois, 312. 321. Manipulation pour le tirer des Pyrites, 370.

Améthistes, trouvées dans des cailloux ronds, 82.

Antimoine, la figure de ses mines, 65. 75. La Pyrite se peut trouver avec sa mine, 95. Mêlé avec le fer n'est point attirable par l'aimant, 177. Son soufre agit sur le fer & le cuivre contenus dans les Pyrites, *ibid.* Sa mine ressemble à celle du plomb, 101.

Ardoises, il s'y trouve souvent des Pyrites, 85. 97. Ont été d'abord du limon ou de la vase, 132. Pourquoi contiennent de la Pyrite, 136. *& suiv.*

Argent, se trouve rarement dans les Pyrites, 45. 51. Quelles figures affectent ses différentes mines, 63. Sa mine blanche, 75. Ne se volatilise point tant qu'il est seul, 212. La Pyrite se trouve très-fréquemment dans ses mines, 90. Peut être converti en une terre blanche, 115. Quelle quantité ses mines peuvent contenir de métal, 190. Sa mine vitreuse & sa mine grise, 194. *& suiv.* Peut être produit par une calcination de craie & de Pyrite, 224. *& suiv.* Sa mine rouge, 257. Pétille & décrépite dans le feu, 259. Celui qui est contenu dans les Pyrites, 267. *& suiv.* 272. Procédés qui prouvent qu'il contient des parties auriferes, 281. *& suiv.* 286. Comment on peut imiter sa mine vitreuse, 296.

Argille, on y trouve des Pyrites, 86.

Arsénic, Maniere de le tirer des Pyrites, 27. S'y trouve communément, 45. Cause une partie des couleurs dans les substances minérales, 70. *& suiv.* Il s'en trouve toujours dans la Pyrite blanche, 80. *& suiv.* Peut tenir lieu de la substance mercurielle dans les mines, 92. Sa quantité va en augmentant à proportion du métal dans les mines de cuivre, 210. Description de toutes les formes différentes sous lesquelles il se montre, 235. *& suiv.* La façon de le traiter dans les différens fourneaux, 238. *& suiv.* Fait un régule dans les fourneaux de grillage & de fonte, 241. Travail sur la maniere de le purifier, 243. *& suiv.* Si on peut le regarder comme un sel ou comme un métal, 244. Le soufre lui donne la couleur lorsqu'il en a, 245. *& suiv.* Procédé pour en faire un régule, 246. Joint avec le plomb fait un verre même dans les vaisseaux fermés, 247. Ce que c'est que celui qui est fossile & blanc, 256. *& suiv.* Se trouve quelquefois dans la terre sous une forme métallique, 257. Il lui manque peu de chose pour être de l'argent, 258. Moyen de l'unir à l'eau, 259. Comment on le dé-

gage des Pyrites, 261. & suiv. 371. Tient plus fortement attaché à la Pyrite que le soufre, 265. & suiv. Comment peut jouer un grand rôle dans l'amélioration des métaux, 287. & suiv. S'oppose à la vitriolisation des Pyrites, 340. & suiv. En quoi il s'oppose à la fonte des mines, ou la favorise, 376. & suiv.

B

BAINS, d'eau chaude, doivent leur origine à la Pyrite, 30.
Balance hydrostatique, sa composition & ses usages, 388. & suiv. Autre balance pour peser dans l'eau les liquides & les dissolutions, 390. & suiv.
Basaltes, erreur de Henckel sur cette pierre, 66.
Bauhin, donne une mauvaise description des Pyrites, 61.
Bélemnites, on en trouve de pénétrées par la Pyrite, 87.
Bismuth, est quelquefois accompagné d'une terre qui produit avec le verre la couleur bleue, 201.
Bitumes, d'où tirent leur origine, 159.
Blende, la nature de cette espece de minéral, 172. & suiv. Ne contient point de plomb, 186.
Bois, sur lesquels on a trouvé des mines formées, 140.
Botryites, substances en grappe de raisin, 255.

C

CADMIA, ou *Cadmie*, on a donné ce nom à différentes substances, 31. Ce que c'est que celle des fourneaux, 238. 247. & suiv. 255.
Calamine, 222. Ce que c'est, 224. Ses propriétés, 250. & suiv. 296. On en tire une espece de vitriol, 277. & suiv.
Caneparius, quel jugement on doit porter de son Ouvrage, 8. 326. & suiv.
Chalcitis, erreur d'Agricola sur ce mot, 8. Ce que c'est, 326.
Charbon de terre, comment il s'y trouve des Pyrites, 85. 98. Se trouve presque toujours avec l'ardoise & la pierre calcaire, 132.
Chaux, on trouve des Pyrites dans la pierre à chaux, 86.
Colcothar, ce que c'est, 326.
Cobalt, 54. Ses différentes especes, 74. & suiv. S'il peut être mis en véritable régule, 200. Joint à l'arsénic ne contient point de soufre, 204. Peut se décomposer, 311.
Coquilles, comment se trouvent changées en Pyrites, 99. & suiv. 154. & suiv. Pyritisées, 343. & suiv.
Cornes d'Ammon, on en trouve de changées en Pyrites, 87.
Corps composés, comment on connoît leurs différentes substances, 161. & suiv.
Couleurs, leur différence dans les Pyrites, 41. & suiv. La cause de leurs différences dans les minéraux, 69. & suiv. L'analyse ne tire aucun métal des pierres colorées, 134.
Couches, qui se trouvent dans la terre, 131. & suiv. Distinction de celles formées par le déluge, & des autres, 135. & suiv. Pourquoi les premieres contiennent de la Pyrite, 136. & suiv.
Couperose, d'où vient ce nom? 184.
Coupelles, celles qui ont servi donnent plus d'argent, 288.
Craie, il peut s'y trouver des Pyrites, 99.
Crystaux, leur formation dans les roches, 152.
Cuivre, n'est pas si commun qu'on le croit dans les Pyrites, 66. Sa mine ne se rencontre jamais dans la pierre à chaux ni dans le grès, 103. Il n'est point contenu dans une terre, 116. & suiv. Il s'en trouve de noir dans les Pyrites, 179. & suiv. Sa mine peut se trouver sans celle des autres métaux, & celles des autres ne peuvent gueres se trouver sans la sienne, 182. 185. 215. & suiv. Comment on le tire des Pyrites où il se trouve contenu, 188. N'est point essentiel à la Pyrite, 193. Ses mines de plusieurs couleurs, 194. & suiv. Il y en a de noir, 373.

D

DÉCOMPOSITIONS, ou analyses des minéraux, 276. & suiv. Comment l'air & le feu y agissent, 279. & suiv.
Déluge, a contribué à la production des minéraux, 110. & suiv. De quelle façon il a agi sur les métaux & les minéraux, 121. & suiv. Si c'est lui qui a formé les filons des mines, 127. & suiv. S'il a enseveli les végétaux & les animaux dans le sein de la terre, 131.
Dissolvans, moins ils sont corrosifs, plus ils agissent conformément à la nature, 316. & suiv.
Drusen, espece de crystaux, leur formation, 59.

E

EAU, n'est point l'unique principe de tous les corps, 106. & suiv.
Eaux, renfermées dans la terre, ce qui leur

eſt arrivé dans le déluge, 124. *& ſuiv.* Comment peuvent opérer dans la formation des mines, 300. 310. *& ſuiv.* 316. *& ſuiv.*

Eaux meres, examen fort étendu de leur nature, 353. *& ſuiv.* Conjectures de M. Geoffroy ſur ces eaux, 355. *& ſuiv.*

Eaux cémentatoires, 181. Montrent la décompoſition de la Pyrite cuivreuſe, 313.

Eaux minérales, les Pyrites ſont leurs principaux ingrédiens, 44. Peuvent contenir de l'arſénic ſans être nuiſibles, 359. Comment peuvent contenir deux ſubſtances contraires qui ne ſe décompoſent point, 360. *& ſuiv.* Le ſel marin joint à l'acide vitriolique peut cauſer l'amertume qu'on y remarque, 162. *& ſuiv.*

Eaux thermales, il s'en trouve ſur leſquelles il ſe forme une pierre dure, 144. Comment il s'y trouve des fleurs de ſoufre, 345.

Eiſenram, ce que c'eſt, 173.

Eſprit de vitriol, 321.

Eſprit de-vin, paſſé ſur des Pyrites, 383.

Etain, comment ſa mine peut ſe trouver avec la Pyrite, 94. Eſt quelquefois contenu dans une terre, 115. *& ſuiv.* Sa mine eſt toujours accompagnée de Pyrites arſénicales, 259. Difficulté de la contrefaire, 297.

Evaporation, plus elle ſe fait lentement, & plus les cryſtaux approchent de la nature des pierres, 149.

Exhalaiſons minérales, forment les mines ſur les incruſtations, 146. *& ſuiv.* Comment contribuent à former les Pyrites, 218. *& ſuiv.* Cauſes de la formation des mines, 300. *& ſuiv.* Leur origine & leurs propriétés, 303. *& ſuiv.* Comment on les conçoit chargées de parties terreuſes, 317.

F

Fer, ſe trouve dans toutes les Pyrites, & eſt la baſe de la plus grande partie, 45. *& ſuiv.* 47. 114. *& ſuiv.* 169. *& ſuiv.* Les différentes figures de ſes mines, 64. S'il en exiſte de natif, 68. Sa mine analogue à la Pyrite, 94. Antipathie entre lui & le régule d'antimoine, 95. Se convertit facilement en terre, 117. *& ſuiv.* Il eſt quelquefois ſi étroitement lié avec le cuivre qu'on ne peut l'en ſéparer, 137. Contiennent tous deux plus de phlogiſtique qu'aucun des autres métaux, *ibid.* Il eſt compoſé d'une terre métallique qui tient de la terre crue, 166. *& ſuiv.* On en peut tirer de toutes les terres brutes, 167. *& ſuiv.* Comparaiſon entre ce métal & le cuivre, 183. *& ſuiv.* Une fois formé dans la Pyrite ne peut devenir cuivre, 193. Comment il s'attache au ſoufre, 226. *& ſuiv.* Il a tant d'analogie avec le cuivre qu'on ne peut trouver de métal intermédiaire, 271. Il a moins d'affinité avec l'or que le cuivre, 272. Si celui qui exiſte dans les plantes y eſt avant ou après qu'elles ont été brûlées, 283. *& ſuiv.* S'il peut s'en opérer une formation, 285. S'il eſt compoſé de matieres homogènes ou hétérogènes, 358. Comment il agit dans la fonte des mines, 378. *& ſuiv.*

Fermentation, produit des combinaiſons nouvelles, 304.

Feu, agit quelquefois avec l'air ſur les corps de façon à y reſter, 278. *& ſuiv.* Comment il agit pour tranſporter les exhalaiſons, 305. *& ſuiv.* Comment on l'emploie pour vitrioliſer les Pyrites, 336. 347. *& ſuiv.*

Filons, dilatés, différens des mines par fragmens, 130. Toujours accompagnés de Pyrites, 137.

Flos Martis, comment ſe forme, 299.

Fontaines, qui contiennent du ſel marin, contiennent auſſi des traces de ſoufre, 204.

Fonte des mines, travaux que l'on y emploie, 374. *& ſuiv.*

Foſſiles, ne peuvent avoir été formés dans la terre par aucune ſemence, 157. *& ſuiv.* Sont ſouvent pénétrés ou couverts de Pyrites, 160.

Fourneaux, deſcription des ſubſtances qui s'y attachent, 239. *& ſuiv.*

G

Galene, la figure de ſa mine, 64.

Gelfft, Pyrite dans une pierre cornée, 39.

Geſchiebe, Mines par fragmens, 130.

Gift-kieſſ, cobalt écailleux, 166.

Gilla vitrioli, ce que c'eſt, 323.

Glocken-ſpeiſſ eſt du bronze, 242.

Globe terreſtre, ſa forme intérieure a changé depuis la création, 105. *& ſuiv.* Quelle ſuppoſition on peut faire ſur ſa formation, 106. *& ſuiv.* Deſcription de ſa ſurface après le déluge, 122. *& ſuiv.* Sa dureté va en augmentant, 151.

Gloſſopetres, dents de chien de mer, 131.

Grenats, leur figure, 64. Combien ils contiennent de métal, 192. En général ne contiennent que de l'étain ou du fer, 273.

Grès, il peut s'y trouver des grains de Pyrites, 86. Fameuſe carriere où l'on en trouve de ſinguliers, 138. Pourquoi ils contiennent ſi rarement des mines, 139.

Guhrs, ce que c'eſt, 141. 324.

H

HÉMATITE, en grappe de raisin, 64. Peut se trouver avec la Pyrite, 94.
Hiecken, argille à Potier, 381.
Histérolite, véritable coquille, 131.
Homberg, son Mémoire sur l'analyse du soufre, 228. & *suiv.* Réflexions sur cette analyse, 233. & *suiv.*
Hornstein, ou pierres cornées, 84.
Huiles de pétréole, d'où tirent leur origine, 159.

I

JASPE, description d'une de ses carrieres, 133. & *suiv.* Ses couleurs sont formées par une espece de précipitation, 135.
Incrustations, ou *concrétions*, comment sont produites, 141. & *suiv.* Il s'y attache quelquefois différentes mines, 144. & *suiv.* Différence de celles qui sont produites par une chaux déja travaillée, 145. Comment il s'y attache des Pyrites, 218. Quelles eaux les produisent, 299.
Inhalation, comment contribue à la formation des mines, 302. & *suiv.*

K

KIESUS, signifie la même chose que *Kiess*, qui désigne en Allemand une Pyrite, 11. 32. 45.
Knaver, roches sauvages dans lesquelles on trouve des Pyrites, 87. 97. Description de cette pierre, 153. & *suiv.*
Kneiss, 97. annonce les Pyrites faciles à se vitrioliser, 347.
Kupfernickel, point assez examiné, 196. Espece de cobalt, 200.

L

LAINE PHILOSOPHIQUE, 248.
Lapidiscation, procédé intéressant sur l'urine qui la démontre, 148. & *suiv.* Confirmé par les roignons minéraux qu'on trouve dans les ardoises, 150. & *suiv.*
Lapis de tribus, 245.
Lapis hephæstites, est la Pyrite, 37.
Lapis igniarius, ou *Lapis luminis*, est la Pyrite, 36.
Lapis lazuli, doit sa couleur au vitriol de cuivre, 329.
Lœhneiss, jugement que l'on doit porter de son ouvrage, 7.
Lune cornée, ne se réduit point avec un alkali, 285.

M

MAGNÉSIE, les différentes substances auxquelles on a donné ce nom, 33. & *suiv.*
Marcassite, terme par lequel on a quelquefois désigné la Pyrite, 12. 32. & *suiv.*
Marne, on y trouve des Pyrites, 87. Comment elle peut contribuer à la végétation, 308. & *suiv.*
Matte crue, ce que c'est, 241. Ce que l'on entend par ce mot dans les fonderies, 47. 56. Pour la fonte des mines, 373. & *suiv.*
Melanteria, ce mot mal expliqué par Agricola, 9. Ce que c'est, 326.
Mer, son eau & son sel contribuent à augmenter les mines, 133.
Mercure, se cache dans ses mines, 64. La Pyrite peut s'y trouver jointe, 95. Comparaison que l'on en fait avec l'arsénic, 265. 318. & *suiv.*
Mercurification des mines des métaux, 257.
Métal du Prince, 248.
Métal imparfait, peut devenir métal parfait, 270.
Métaux, ont existé dès la création du monde, 118. & *suiv.* Ceux qu'on nomme imparfaits peuvent être changés en terre sans addition, 182. S'ils peuvent s'améliorer même hors de la mine, 187. Leur terre peut être volatilisée par la seule action du feu, 211. Ne se peuvent métamorphoser les uns dans les autres, 303. S'il peut s'en opérer une transformation, 283. & *suiv.* Peuvent être améliorés en les mêlant avec des Pytites, 287.
Minéraux, peuvent s'être formés depuis la création, 111. & *suiv.* Attention qu'il faut avoir dans leur décomposition, 276. & *suiv.*
Mines, les différentes formes sous lesquelles elles se trouvent dans la terre, 95. & *s.* Pour la plûpart produites dès le tems de la création, 113. En fragmens contiennent rarement plus d'un métal, 127. Par couches, leur formation, 130. & *suiv.* On en trouve de formées sur des matieres qui ne leur sont pas propres, 139. & *suiv.* Celles qui se trouvent en marons, par nids, ou dans les fentes, sont formées depuis la création, 147. & *suiv.* Leur formation a de l'analogie avec celle des plantes, 160. Quelle quantité de métal elles peuvent contenir, 190. & *suiv.* Procédés pour en faire de factices, 295. & *suiv.* Comment se forment dans la terre, 298. & *suiv.* Comment on découvre leur germe & leur semence dans la terre, 307. & *suiv.* Peuvent s'y décomposer

composer, 311. & *suiv.* S'il est utile de les faire macérer dans l'eau salée, 338. Travaux pour leur fonte, 337. & *suiv.* Se trouvent en Sibérie presque à la surface de la terre, 396.
Mispikkel, Pyrite arsénicale, 54. 73. 174. Ne donne point de vitriol, 177. Son examen, 291.
Misy, ce que c'est, 326.

N

Nature, comment elle opere dans la production des mines, 294. Quels matériaux elle emploie, 298. & *suiv.* Les substances qu'elle produit sont rarement préférables à celles que donne l'Art, 330. & *suiv.* Attentions qu'il faut avoir lorsqu'on veut l'imiter, 350.
Nihil, ou *Nihilum* des Apothicaires, ce que c'est, 252. & *suiv.*
Noir, dont se servent les Cordonniers, 9.
Noix de galles fossiles, 381.

O

Ochre, est une terre limoneuse, 114. 324. Pourquoi il ne s'y trouve point de vitriol, 345. Celui qui vient de la vitriolisation de la Pyrite, 353.
Ofenbruch, enduit qui se forme dans les fourneaux, 239. & *suiv.*
Onychites, ce que c'est, 255.
Or, il est rare d'en trouver dans les Pyrites, 48. & *suiv.* 62. 88. & *suiv.* Comment il peut s'y trouver, 92. Peut être converti en une terre noirâtre & grise, 115. Il y a un procédé pour en tirer la couleur rouge sans y employer des métaux, 134. Peut être obtenu des métaux imparfaits, quoiqu'ils n'en contiennent point, 181. N'est jamais minéralisé avec le soufre, 205. A quoi se monte la quantité qui peut en être contenue dans la Pyrite, 271. S'il y est produit, 275. & *suiv.* 289. & *suiv.* Opération que l'on fait pour sçavoir si la Pyrite en contient, 280. & *suiv.* Celui de tous les pays est également bon, 333.
Orichalcum fossile, n'existe point, 80.
Orpiment, Pyrite qui porte ce nom, 54. & *suiv.* Ne peut exister sans soufre, 207. 254. C'est le natif qu'il faut préférer, 258. Si les Pyrites en contiennent, 261. & *suiv.*
Ostracites, substance par écailles, 255.

P

Pesanteur spécifique des Pyrites & d'un grand nombre d'autres corps, 384. & *suiv.* La pesanteur & la densité dans les corps ne sont pas toujours des qualités inséparables, 392.
Phosphore singulier, 267.
Pierre atramentaire, 38.
Pierres précieuses, la figure qu'elles affectent, 65.
Pierres à chaux, sujettes à la décomposition, 309.
Pompholix, ce que c'est, 254. & *suiv.*
Pyrite, Ses différentes couleurs indiquent les métaux qu'elle contient, 10. & *suiv.* Quelquefois désignée par les mots de *marcassite* & de *magnésie*, 12. Sa connoissance utile dans les travaux des mines, 14. 16. Motifs qui doivent engager à travailler sur cette substance, 15. & *suiv.* Sa définition, 39.
Pyrites, moyens employés pour les traiter, 24. & *suiv.* Contribuent à allumer les volcans, 28. Expériences avec le briquet, 36. & *suiv.* Leurs différens noms, 37. & *suiv.* Leurs différentes couleurs, 41. & *suiv.* Leur division suivant les matieres qu'elles contiennent, 46. & *suiv.* Il n'y a point de différence entre les vitrioliques & les sulfureuses, mais il y en a entre les sulfureuses & les arsénicales, 53. & *suiv.* Celles qui sont propres à faire la matte, 56. Description de leurs différentes figures, 58. & *suiv.* Considérées suivant leurs différentes couleurs, 69. & *suiv.* Pourquoi il faut plutôt s'arrêter à leurs couleurs qu'à leurs figures, 80. & *suiv.* Dans quels endroits on les trouve, 84. & *suiv.* 97. & *suiv.* Il n'y a point de filon dans lequel il ne se trouve des Pyrites, 88. & *suiv.* 99. & *suiv.* Leur création & leur formation, 111. & *suiv.* Pourquoi se trouvent souvent dans l'ardoise, 136. & *suiv.* Se forment encore journellement, 141. Examen des substances qui les composent, 165. & *suiv.* Quelle est la substance non métallique qui entre dans leur composition, 197. & *suiv.* Manipulation pour en tirer le soufre, 209. & *suiv.* D'où vient le soufre qui se trouve dans les corps pyritisés, 217. & *suiv.*
Pyrites, Celles qui contiennent de l'arsénic, 260. & *suiv.* A quelles matieres l'arsénic s'attache-t-il de préférence, 266. & *suiv.* Quelle quantité d'argent ou d'or elles contiennent, 267. & *suiv.* S'il y est produit, 275. & *suiv.* 289. & *suiv.* Examen des parties élémentaires qui les composent, 292. & *suiv.* Comment se forment par les exhalaisons, 306. & *suiv.* 315. & *suiv.* Ce qui se passe dans leur décomposition, 313. & *suiv.* Par quelle raison les unes se vitriolisent plutôt que les autres, 339. & *suiv.*

Il s'opere une décompoſition lorſqu'elles ſe vitrioliſent, 344. & *ſuiv.* Comment on les fait vitrioliſer, 347. & *ſuiv.* Comment on en tire le ſoufre, 364. & *ſuiv.* Comment on en tire l'alun & le vitriol, 370. Comment on en tire l'arſénic, 371. & *ſuiv.* Leur utilité dans la fonte des mines, 374. & *ſuiv.* Comment elles y agiſſent, 377. & *ſuiv.* Deſcription de la Pyrite de Heſſe, 380. & *ſuiv.*

Q

Quartz, entoure ſouvent les Pyrites, 84. Il s'en trouve qui après avoir été caſſé dans la terre, a été recollé par des Pyrites, 153. Il eſt aſſez généralement la matrice des mines, 301. S'il peut ſe décompoſer, 310. Contient quelquefois de l'or & de l'argent natifs, 393.

R

Réalgar, ce que c'eſt, 245. & *ſuiv.* 254.

Regnes, animal, végétal & minéral, différences dans leurs productions, 119. & *ſuiv.* Pourquoi dans le minéral les analyſes ſe font aſſez aiſément, & difficilement dans l'animal & le végétal, 164.

Régule d'antimoine, s'il s'en trouve de natif, 205.

Roches ſauvages, 77.

Roesler, ſon ſentiment ſur les Pyrites, 38.

Rohſtein, terme qui déſigne la matte dans les fonderies, 56.

Rognons qui ſe trouvent dans les mines d'ardoiſes, ſervent à expliquer la lapidification, 150. & *ſuiv.* 199.

Rubis de ſoufre ou d'arſénic, 245.

S

Salbandes, 84. Ce ſont les liſieres qui bordent les filons, 139.

Sandarac, ce que c'eſt, 254.

Schmeer-kluſte, matiere tendre qui produit des Pyrites, 59.

Seifex werck, mines tranſportées, 96.

Shoads, à quelles mines on donne ce nom, 96. 129.

Sory, ce que c'eſt, 326.

Soufre, explication de la figure qui repréſente la maniere de le tirer des Pyrites, 26. & *ſuiv.* Cauſe une partie des couleurs dans les ſubſtances minérales, 70. & *ſuiv.* Eſt toujours contenu dans la Pyrite jaune, 80. agit très-facilement ſur la Pyrite, 163. 279. Il en entre moins par la cémentation dans le fer que dans le cuivre, 167. Ses combinaiſons avec différens métaux, 182. 204. Comment il eſt contenu dans les Pyrites, 203. & *ſuiv.* Ne ſe trouve point dans le biſmuth, 205. Quelle eſt ſon affinité avec tous les métaux, 206. & *ſuiv.* Ce que les différentes Pyrites peuvent en donner, 208. & *ſuiv.* Quel eſt celui qu'on appelle cabalin, 210. Procédé par lequel on démontre dans le ſoufre une terre ferrugineuſe, 211. & *ſuiv.* Il n'a pas ſeul les memes effets que dans la Pyrite, 212. Procédé d'Agricola par lequel il retire du cuivre du ſoufre, 213. & *ſuiv.* D'où eſt venu celui qui ſe trouve dans les corps pyritiſés, 217. & *ſuiv.* Comment il agit ſur la terre métallique, 220. & *ſuiv.* Il ne fait dans les mines ni l'accroiſſement ni l'amélioration des métaux, 221. & *ſuiv.* Celui des Pyrites produit des effets différens, 224. Comment il ſe comporte à l'égard de la terre cuivreuſe & de la terre ferrugineuſe, 225. & *ſuiv.* Son analyſe par M. Homberg, 228. & *ſuiv.* Réflexions ſur cette analyſe, 233. & *ſuiv.* Il abandonne l'arſénic pour s'unir au mercure, 245. Sa décompoſition occaſionne la vitrioliſation de la Pyrite, 344. & *ſuiv.* Comment on le tire des Pyrites, 364. & *ſuiv.*

Spath, 85.

Speiſſ, 78. Les différentes ſignifications de ce mot, 242.

Stalactites, viennent ſouvent de la chaux, 309. ou *Stalagmites*, 142.

Stockwereck, mines en bloc, 96.

Subſtances, deviennent par degrés plus corporelles & plus palpables, 105. Alliées avec d'autres corps produiſent des effets différens, 212.

T

Talc, ou *Glacies Mariæ*, 85.

Teinture des Philoſophes, 271.

Terre, celle du globe ſe deſſéche de plus en plus, 107. S'avance vers ſa décrépitude, 120. & *ſuiv.* Si on doit attribuer ſes couches au déluge, 123. Deſcription de ſes différentes couches, 124. Elles ne peuvent avoir été formées que par de grandes inondations, 131. & *ſuiv.* Sert plus que l'on ne croit dans la formation des métaux, 287. & *ſuiv.*

Terres métalliques, ont dans l'état minéraliſé d'autres propriétés que dans l'état de métal, 212.

Tranſmutation, plus poſſible entre le cuivre & le fer qu'entre les autres métaux, 181. 216.

Transformation, s'il peut s'en opérer une dans les métaux, 283. & *ſuiv.*

Tutie d'Alexandrie, ce que c'eſt, 253. & *ſuiv.*

V

Vaisseaux, combien il eſt important de les tenir propres, 20.

Verre d'arſénic & de plomb, bon pour ſcorifier les mines, 247.

Vitriol, maniere de le tirer des Pyrites, 27. N'y eſt point partie conſtituante, 77. 178. On en trouve de martial & de cuivreux dans les Pyrites, mais il peut être ſéparé, 179. *& ſuiv.* Comment n'eſt point dans la Pyrite, mais en eſt un produit, 277. Comment on l'en tire, 320. *& ſuiv.* Comment on montre ſa terre métallique, 321. *& ſuiv.* Pourquoi l'appelle-t-on *ſel métallique*, 323. Explication des différens noms qu'on lui donne, *ibid. & ſuiv.* Ses eſpeces particulieres, & celles à préférer, 328. *& ſuiv.* Comment il ſe forme de la Pyrite, 335. *& ſuiv.* Quelles raiſons l'empêchent de s'y former, 340. *& ſuiv.* Eſt plutôt un *productum* qu'un *eductum* de la Pyrite, 345. Ce que c'eſt que le vitriol blanc, 349. *& ſuiv.* Conjectures ſur la nature des eaux meres qu'on en tire, 355. *& ſuiv.* S'il peut renfermer quelque portion d'arſénic, 359. *& ſuiv.* Manipulation pour tirer le vitriol des Pyrites, 370. *& ſuiv.* Il n'y en a point qui contienne de l'or, 393.

Vitriol martial, comment on purifie du cuivre celui qui en contient, 189.

Volcans, expérience de M. Lemery pour en montrer l'origine, 29. *& ſuiv.* Les Pyrites en fourniſſent la matiere, 97. S'il y en a eu avant le déluge, 126.

Waſſer-kieſſ, Pyrite d'eau, 73 *& ſuiv.*

Wiſmuth-graupen, farine de biſmuth, 201.

Wolfram, ſubſtance ferrugineuſe, 64. 204.

Z

Zinc, ſes fleurs forment des concrétions dans les fourneaux, 241. Les propriétés de ce demi-métal, 248. *& ſuiv.* Ne ſe produit point, mais ſe tire des ſubſtances qui le contiennent, 252. Son analogie avec le phoſphore, 267.

Zin-graupen, cryſtaux d'étain, 64.

Zinnopol, mine d'où l'on tire de l'argent & de l'or, 272.

Zonites, ſubſtance en forme de ceinture, 255.

Zwitter, mine d'étain en petits grains, 204.

Fin de la Table des Matieres de la Pyritologie.

APPROBATION DU CENSEUR ROYAL.

J'ai lû par ordre de Monſeigneur le Chancelier les Traductions des différens Ouvrages du célebre Henckel, ſçavoir, de ſa *Pyritologie*, de ſon *Flora Saturniſans*, de ſon *Traité de l'Appropriation*, &c. & je les juge d'autant plus dignes d'être imprimées, que je ſuis perſuadé que les bons Connoiſſeurs dans ces matieres ſeront pénétrés de la plus vive reconnoiſſance envers le zélé Patriote qui leur fait un ſi riche préſent. A Paris, ce onze Octobre 1760.

BARON.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlemens, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs & Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra, Salut. Notre Amé le Sieur Jean-Thomas Herissant, Libraire à Paris, ancien Adjoint de ſa Communauté, Nous a fait expoſer qu'il déſireroit faire imprimer & donner au Public des Ouvrages qui ont pour titre : *Traité Hiſtorique, Dogmatique & Pratique des Indulgences du Jubilé; de la Connoiſſance de Jeſus-Chriſt & de ſes Myſteres;* Pyritologie *de M. Henckel, traduite de l'Allemand, par M. le Baron de Holback ; Eſſai Pyrothecnique ſur la Lithogeognoſie, ou Examen Chymique des Pierres & des Terres ordinaires ; Preuves & défenſes de la Religion de Jeſus-Chriſt, par le François*, s'il Nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de Privilége pour ce néceſſaires. A ces Causes, voulant favorablement traiter l'Expoſant, Nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes de faire imprimer leſdits Ouvrages autant de fois que bon lui ſemblera, & de le faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de ſix années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes. Faiſons défenſes à tous Imprimeurs, Libraires & autres perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéiſſance : comme auſſi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire leſdits Ouvrages, ni d'en faire aucun Extrait ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit dudit Expoſant ou de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit Expoſant ou à celui qui aura droit de lui, & de tous dépens, dommages & intérêts ; à la charge que ces Préſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le regiſtre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la datte d'icelles ; & que l'impreſſion deſdits Ouvrages ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & beaux caracteres conformément à la feuille imprimée attachée pour modele ſous le contre-ſcel des Préſentes ; que l'Impétrant ſe conformera en tout aux Réglemens de la Librairie, & notamment à celui du 10. Avril 1725. & qu'avant de l'expoſer en vente les Manuſcrits qui auront ſervi de copie à l'impreſſion deſdits Ouvrages ſeront remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le ſieur de Lamoignon, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliothéque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notredit très-cher & féal Chevalier Chancelier de France le Sr de Lamoignon, le tout à peine de nullité des Préſentes. Du contenu deſquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir ledit Expoſant & ſes ayans cauſes pleinement & paiſiblement, ſans ſouffrir qu'il leur ſoit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Préſentes, qui ſera imprimée tout au long au commencement ou à la fin dudit Ouvrage, ſoit tenue pour duement ſignifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conſeillers Secrétaires, foi ſoit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huiſſier ou Sergent ſur ce requis, de faire pour l'exécution d'icelles tous Actes requis & néceſſaires, ſans demander autre permiſſion, & nonobſtant clameur de Haro, Chartre Normande & Lettres à ce contraires. Car tel eſt notre plaiſir. Donné à Verſailles le dix-huitiéme jour du mois de Janvier, l'an de grace mil ſept cens ſoixante, & de notre régne le quarante-cinquiéme. Par le Roi en ſon Conſeil.

LEBEGUE.

Regiſtré ſur le Regiſtre XV. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 2891. fol. 41. conformément au Réglement de 1723. A Paris ce 22. Janvier 1760.

G. SAUGRAIN, *Syndic.*

FLORA SATURNISANS,

OU

PREUVES DE L'ALLIANCE

QUI EXISTE

ENTRE LE REGNE VÉGÉTAL;

ET LE REGNE MINÉRAL;

TIRÉES DE L'HISTOIRE NATURELLE ET DE LA CHYMIE:

Auxquelles on a ajouté un grand nombre de Remarques & d'Expériences curieuses, avec un Supplément sur le Kali geniculatum Germanorum, *ou la* Soude, *& sur une Couleur bleue qu'on en a tirée nouvellement; Couleur qui imite le plus beau bleu de Prusse.*

Par Jean-Frederic Henckel, Docteur en Médecine, & Conseiller des Mines de S. M. le Roi de Pologne, Electeur de Saxe.

Traduit de l'Allemand par M. Charas, Apothicaire de Paris.

PRÉFACE.

ON eſt dans l'uſage depuis long-tems de ranger tous les corps naturels ſous trois regnes différens ; ſçavoir, le regne minéral, le regne végétal & le regne animal. On pourra voir par les remarques que je fais dans la ſuite de cet Ouvrage, quelle eſt mon opinion à ce ſujet. Nous devons ſuppoſer que tout Lecteur, même le moins inſtruit, ſçait ce que renferment le premier & le ſecond regne ; ce que l'on entend par minéraux & végétaux, & quel rapport ils ont les uns avec les autres. Les végétaux, ou tout ce qui croît ſur la terre, ſont les Plantes, les Arbres, les mouſſes & les champignons. On diſtingue différentes parties dans chacun de ces corps : des racines, du bois, des feuilles, des écorces, des fleurs, des fruits, des ſemences, des gommes-réſines, des baumes, du duvet, des guis, des éponges & des mouſſes.

L'Art compoſe avec ces différentes ſubſtances végétales la poix, la colophone, le charbon, les cendres, la potaſſe, le vinaigre de bois, la ſuie, l'eſprit de ſuie, l'huile de bois, la toile, le papier. On tire de l'huile des ſemences, tant par la diſtillation que par expreſſion. C'eſt auſſi de ces ſemences qu'on tire la farine dont on fait de la pâte, du levain, du pain, de l'eſprit de pain, de l'eau-de-vie de froment. Enfin, on fait l'hydromel, le vin qui nous fournit la lie, le tartre, l'eſprit de tartre, l'huile de tartre, tant noire que blanche (1), le ſel de tartre, la terre de tartre, l'*arcanum tartari*.

C'eſt encore à l'Art que nous devons le ſucre des cannes à ſucre, & celui des béteraves, le vinaigre de ſucre, la biere, le vinaigre & la lie de biere ; les ſels eſſentiels des plantes, par exemple, de l'*alleluia* ; les ſels volatils des plantes, par exemple, celui de la moutarde, le ſuc de régliſſe, la terre du Japon que nous croyons avec raiſon une production de l'Art. Il faut mettre auſſi dans ce regne le miel, le vinaigre de miel, l'eſprit de miel, la cire & l'encens. Car quoique le miel, la cire & l'encens (2) paroiſſent venir du regne animal, on ne voit pas pour cela que ces matieres participent de ce regne en aucune choſe ; au contraire il paroît que les abeilles & les fourmis ne ſe ſervent de leur trompe dans cette occaſion que comme d'un inſtrument propre à en faire la récolte.

(1) Ce que M. Henckel appelle ici l'huile noire du tartre, eſt celle qu'on en tire par la diſtillation. La blanche n'eſt autre choſe que l'alkali fixe tiré du même ſel par la combuſtion, & réſout par l'humidité de l'air auquel il a été expoſé, ou par une quantité d'eau égale à celle qu'il peut prendre, & qui y eſt du double de ſon poids.

(2) Il y a certainement ici une faute, mais comme le mot Allemand ne peut ſignifier que l'*encens*, nous n'avons pas oſé altérer le texte ; cependant il eſt certain que l'encens n'eſt pas une production du regne animal. Ce que l'Auteur dit ici de cette ſubſtance, ne peut convenir qu'à la lacque, & il y a apparence que c'eſt d'elle dont il a voulu parler.

Enfin, il eſt bon de remarquer que parmi ces corps il y en a quelques-uns qu'on ne peut pas regarder comme de ſimples végétaux, mais qui participent en même tems du regne animal & du regne végétal, afin que l'on ne tire pas de fauſſes conſéquences des préparations que l'on en fait: par exemple, le papier collé, tels que ſont tous les papiers à écrire, quoique fait avec de la toile qui provient du chanvre ou du lin, & par conſéquent d'une plante, contient auſſi une colle tirée de la peau & des os des animaux, c'eſt pourquoi on ſe tromperoit groſſiérement ſi l'on vouloit regarder le ſel volatil que l'on tire du papier, comme un ſel végétal, on doit plutôt l'attribuer aux parties mucilagineuſes & graſſes, de nature animale, qui y ſont contenues. La tourbe, telle qu'on la trouve dans la haute Saxe, aux environs de Freyberg, proche l'étang de Groſs-hautmannsdorff, ne contient point de vraie terre, ou du moins très-peu; c'eſt un mêlange de petites fibres & de petits rejettons gros comme une petite paille, qui ſont pour la plus grande partie des mouſſes, & des petites racines de chiendent entortillées les unes dans les autres, qui ont groſſi & ſont devenues combuſtibles & légeres. Mais en la brûlant elle fait aſſez connoître par ſon odeur ſulfureuſe, qu'elle a déja été pénétrée par les vapeurs ſouterreines, & qu'il ne faut pas la regarder en Chymie comme un pur végétal.

Quoique ce ne ſoit pas le lieu de parler ici du ſavon, parce qu'à conſidérer la grande quantité de graiſſe (1) qui y entre, en comparaiſon du ſel lixiviel, il doit plutôt être mis dans le regne animal que dans le végétal; je me permettrai toutefois de prévenir ou de corriger l'erreur de ceux qui pourroient le placer préférablement dans ce dernier regne: ainſi la raiſon qui ſembleroit devoir exclure ma remarque, ſert à en juſtifier la néceſſité. On peut encore ajouter à ce que je viens de dire, que le ſavon ſe trouve participer du regne minéral par la chaux qui entre dans ſa compoſition (2). On paſſe ici ſous ſilence le mêlange étonnant, admirable & unique de ce corps qui participe des trois regnes, & quoique l'on ſe ſerve de ſubſtances crues & groſſieres pour le faire, la combinaiſon n'en eſt pas moins exacte & moins inſéparable, quoiqu'elle demande très-peu de tems, & qu'elle ſoit exécutée par des gens groſſiers: on ne trouve point d'exemple d'une pareille combinaiſon dans la Nature.

Nous entendons par minéraux tous les métaux, & tout ce qui ne tire pas ſon origine des végétaux ou des animaux; les mines dont on tire les métaux par la fonte, telles ſont les mines d'or, d'argent & de cuivre, dont le nombre eſt ſi grand, & les noms ſi multipliés, qu'il n'eſt pas poſſible d'en faire mention ici. Celles dont on tire les demi-métaux, comme la mine d'antimoine, de biſmuth & le cobalt; les minéraux,

(1) Il faut obſerver que l'Auteur n'entend parler ici que des ſavons groſſiers qui ſe fabriquent en Allemagne; tels ſont le ſavon noir qui eſt fait avec l'huile de baleine, & le gris auquel on emploie la graiſſe des cuiſines; car pour ce qui eſt du blanc, il n'eſt perſonne qui ne ſçache qu'on y emploie l'huile d'olives.

(2) Ou plutôt par le ſel marin qui eſt eſſentiellement néceſſaire pour lui donner la conſiſtence. Car ou l'on emploie la ſoude pour le faire, & tout le monde ſçait que la ſoude contient une aſſez grande quantité de ſel marin, ou bien la potaſſe, dans ce cas on eſt obligé d'y ajouter une certaine quantité de ce ſel, ſans quoi le ſavon demeureroit liquide.

comme le vitriol, le soufre, les mines d'alun, le sel gemme & le sel marin, le charbon de terre, les pyrites, la terre martiale de Hesse, le sel de Carlsbad qui s'attache, quoiqu'en petite quantité, en plusieurs endroits proche de la source, & qui est un pur alkali ; l'*ostéocolle* de Brandebourg, c'est-à-dire un sel alkali (1) en forme de tuyau, que l'on trouve dans le sable en plusieurs endroits de la Marche, & dont je parlerai plus bas.

On doit mettre au même rang les productions de certaines montagnes, par exemple, la blende, le mispikkel (2), l'arsénic, l'arsénic rouge, l'orpiment, la magnésie, la pierre calaminaire, la pierre à mouche (3), l'émery, le tripoly, la craie rouge, le guhr, la terre-glaise, le mica, le kneiss, le wolfram (4), & enfin tout ce qui se sépare des métaux dans les fontes, comme les récrémens, le laitier de cuivre, le speiss (5), la farine arsénicale, les scories, au nombre desquels il faut mettre tous les fluors & les différentes especes de pierres, & même de verre, tant ceux où l'on fait entrer le sable & les cailloux, que ceux que l'on fait avec les demi-métaux & même les métaux, tels que le verre d'antimoine, qui est fait sans addition de potasse, ni d'autre chose semblable, & sur-tout le zinc (6), qui est un corps d'un mêlange & d'une propriété des plus singulieres, & qui se trouve dans les crevasses des fourneaux aux fonderies du Hartz ; car quoique l'on sçache à-peu-près qu'il sort d'une mine ordinaire contenant du plomb, de la blende & du cuivre, que l'on tire d'une montagne appellée Ramelsberg, on ne peut pourtant pas dire au juste quelle est son origine & sa composition, le noyau ou l'écorce, l'enfant ou la mere, étant d'une nature homogène, & ayant des propriétés uniformes.

Il convient aussi de placer dans ce regne la terre & les pierres, dans lesquelles les métaux & les minéraux se forment, ou se trouvent déja tout formés. Les pierres sont de différentes especes, par exemple, les pierres des champs, les pierres de taille, le grès, le sable, les cailloux, les pierres à fusil, les pierres à plâtre, les pierres à chaux, les marbres, l'albâtre, la serpentine & toutes les pierres précieuses, l'ardoise, le talc, la pierre spéculaire, l'amianthe dont on fait le papier incombustible, & dont on dit qu'étoit faite l'excellente toile des Anciens ; & enfin toutes les pierres qui se forment dans les canaux de certaines sources, & sur-tout des sources minérales, & qui s'attachent aux lieux circonvoisins, où avec le tems elles acquierent une grande dureté ; telles sont les stalactites qu'on voit dans les galleries des mines & dans la grotte de Baumann, la pierre de Carlsbad, le *wellstein* ou ostéocolle, qui s'attache abondamment aux racines des aulnes & d'autres arbres semblables, & qui se trouve auprès

(1) Ce que M. Henckel appelle ici sel alkali n'est, à proprement parler, qu'une terre alkaline qui jouit en effet de toutes les propriétés de ces sels à la solubilité près.

(2) C'est la Pyrite blanche ou arsénicale. Voyez la page 54 de la Pyritologie.

(3) C'est une mine d'arsénic dont les Allemands se servent pour faire périr les mouches, ce qui lui a fait donner le nom qu'elle porte.

(4) Voy. la note 2, p. 173 de la Pyritologie.

(5) Voyez sur la nature du *speiss* la page 242 de la Pyritologie.

(6) On peut consulter sur la nature du zinc les différentes notes qu'on a faites sur la Pyritologie.

de Jena, sur les bords de quelques petits ruisseaux. Il faut encore mettre de ce nombre les pierres d'éponge, & les pierres que l'on trouve dans les corps des hommes & des bêtes, produites par les eaux & par le sel marin.

Enfin, quant aux terres, je n'entends pas par-là tout ce qu'on peut appeller terre, j'entends seulement celle qui a conservé la nature terreuse depuis la création. Mais comme cette terre primitive a été à la suite des tems augmentée par celle des arbres & des plantes pourries, & par les cendres des animaux qui ont formé une terre que je ne peux ranger ici qu'entant qu'elle a été pénétrée des eaux & des vapeurs minérales, (nous indiquerons plus bas comment cela s'opere) ; nous placerons dans le regne minéral non-seulement toutes les terres dont on se sert pour marner, telles que la terre-glaise, l'argille, le bol, la marne pétrifiée, la terre sigillée, la terre d'ombre, la craie, la craie rouge, l'ochre, les concrétions terreuses qui ressemblent au corail, & qui sont de la nature de la craie; mais aussi la terre noire de jardin, dont bien des terres sont couvertes, & dont la plûpart le seroient encore sans le déluge qui les a dégradées.

Outre cela, le regne minéral renferme des corps qui pourroient paroître avoir été produits d'arbres & de fruits, & par conséquent appartenir au regne végétal ; tels sont principalement le succin, l'huile de Pétréole, le bitume de Judée, & plusieurs autres semblables. Il est vrai que l'apparence extérieure & même la Chymie ont beaucoup contribué à le faire croire ; mais la Physique, incomparablement plus sûre, nous apprend en cela quelque chose de plus certain, car elle nous dit que de pareilles graisses minérales sortent en partie à travers les rochers, & se trouvent en partie dans les abysmes de la terre, comme on le voit sur-tout du succin d'Aix en Provence (1), où les plantes, & sur-tout les arbres résineux, tels que ceux dont on parle ici, ne viennent point, & n'ont pu être apportés par la main des hommes.

Tel est l'ordre dans lequel on peut disposer les végétaux & les minéraux : on ne trouvera aucun corps dans la Nature, que l'on ne puisse ranger dans quelqu'une des classes dont nous venons de parler, & s'il y a quelque chose d'omis, chacun verra bien par lui-même dans quel regne il le doit placer.

Il nous reste présentement à expliquer ce que nous entendons par le mot *alliance*, afin qu'on ne le prenne pas dans un sens trop borné ni trop étendu, & que l'on sçache exactement en quoi consiste l'espece d'alliance qu'on doit admettre entre les végétaux & les minéraux. Plusieurs Physiciens en comparant ces deux regnes l'un avec l'autre, se servent du mot *analogie*, & veulent dire par-là qu'ils se ressemblent ; mais il me paroît que ce mot ne suffit pas pour éclaircir parfaitement la question, car il n'exprime proprement que ressemblance ; il est bien vrai que l'argent natif en végétant ressemble souvent à de petits arbrisseaux, sans parler des dendrites ; l'huile de pétréole ressemble fort à une huile exprimée, & on

(1) Hist. de l'Acad. Roy. des Scienc. année 1700. p. 14.

trouve en Hongrie un aſbeſte qui eſt auſſi doux & auſſi tendre que la plus fine ſoie. Mais la reſſemblance ne dépend que de quelque choſe d'extérieur, & n'a aucun rapport avec la ſubſtance intérieure. On dit communément : *Cet homme reſſemble à celui-ci, cette maiſon reſſemble à celle-là ;* c'eſt-à-dire, ces deux hommes, ces deux maiſons ont tant de reſſemblance dans leur figure & dans leur conformation extérieure, qu'on pourroit les confondre enſemble. Nonobſtant cela, ces hommes, & ces deux maiſons, comme hommes & maiſons, peuvent être eſſentiellement diſtingués les uns des autres ; ſçavoir, les premiers par leurs facultés & leurs vertus, & les autres par la diſtribution de l'intérieur & par leurs commodités. *N.B.* On parle ici d'hommes & de maiſons non pas comme de corps mixtes, mais comme de corps vivans & compoſés ; car en les regardant comme des corps purement mixtes, quoiqu'ils n'aient aucun rapport extérieur, ils peuvent ſe reſſembler quant à leurs parties internes : les hommes peuvent être du même ſang, & les deux maiſons peuvent être bâties du même bois, de la même chaux, & de la même pierre. Nous nous expliquerons beaucoup plus clairement dans la ſuite ſur la comparaiſon de ces deux regnes.

Quand nous nous ſervons du mot alliance, puiſque l'alliance n'eſt qu'une comparaiſon que nous faiſons de deux choſes, non ſelon leur longueur, leur largeur & leur profondeur, ni ſelon leurs modifications extérieures, mais ſelon leur origine matérielle, & ſelon leurs parties conſtituantes & eſſentielles, & qu'ici nous pouvons faire connoître cette alliance originelle, eſſentielle & matérielle ; quand, dis-je, nous employons le terme d'alliance, nous devons la conſidérer de deux façons : en effet, on ſe ſert quelquefois de ce mot pour déſigner que deux choſes ont une même origine, comme deux freres qui ſont nés de la même mere, & quelquefois elle ſignifie que deux choſes ſont ſubordonnées l'une à l'autre, que l'une dérive de l'autre comme la mere & le fils ; car la mere fournit non-ſeulement les matieres eſſentielles qui ſervent à l'être du fils, mais auſſi elle l'entretient & l'augmente avec ſon lait, de façon que l'on devroit regarder la mere & le fils comme étant, pour ainſi dire, plus que parens, & comme choſes appartenantes inſéparablement à la même ſubſtance.

Nous trouvons ces deux ſortes d'alliance entre les végétaux & les minéraux, & je ne ſçais guère laquelle l'emporte ſur l'autre ; les plantes ont été produites des entrailles de la terre comme de leur mere, & en reçoivent leur entretien néceſſaire, (quoique l'on ne puiſſe nier qu'elles ne reçoivent beaucoup de choſes de leur propre regne, c'eſt-à-dire des fumiers). Outre cela les végétaux & les minéraux ſont relativement à leurs parties primitives, c'eſt-à-dire, relativement à la terre & à l'eau qui entrent dans leur compoſition, ſi ſemblables qu'on peut les regarder comme freres, ce que pluſieurs auront de la peine à croire, & ce que cependant je tâcherai de démontrer.

Pour donner au Lecteur une idée de l'arrangement des Chapitres contenus dans ce Livre, le premier Chapitre traitera de la création des Plantes d'après le témoignage de Moyſe, & de la matiere dont elles ont été

produites ; par quel agent ou essence effective elles ont été formées.

Le second Chapitre traitera de la multiplication & de l'ensemencement des Plantes ; 1°, par une semence actuelle & effective ; 2°, sans semence actuelle, c'est-à-dire, par le moyen des racines, des rameaux, des rejettons & des branches ; 3°, sans semence actuelle, par la force de la semence contenue encore dans la terre, & l'on réfutera les objections qu'on a faites contre ce dernier paradoxe.

Le troisieme Chapitre roulera sur l'accroissement des plantes telles qu'on les apperçoit, & on y verra que leurs racines ne vont point bien avant dans la terre, & qu'elles ne touchent qu'à la superficie du regne minéral, mais que cependant les arbres, par exemple, sont comme des rayons qui sortent du centre de la terre.

Le quatrieme Chapitre traitera des causes internes de l'accroissement des Plantes, c'est-à-dire, de ce qui se joint à elles, sçavoir l'eau & la terre, & de quelle maniere se fait cette jonction.

Le cinquieme Chapitre traitera des causes qui cooperent à l'accroissement des Plantes, qui sont le soleil & l'air, & nullement les planetes, ni les étoiles.

Le sixieme Chapitre traitera des composés, ou parties composées des Plantes, & en particulier du sel commun qui se trouve dans le kali ou la soude.

Le septieme Chapitre traitera des mixtes, ou parties constituantes des Plantes, comme, par exemple, de leurs huiles & de leurs sels lixiviels, & on y verra comment ils se trouvent dans les minéraux.

Le huitieme traitera de leurs parties primitives, simples ou principes, on y dira premiérement ce qu'elles sont, & ensuite on fera voir qu'elles sont les mêmes que celles des minéraux.

Le neuvieme Chapitre traitera du Soufre que l'on a imaginé être dans les Plantes, & des principes sulfureux qui s'y trouvent réellement, c'est-à-dire, de leur phlogistique & de leur sel acide.

Le dixieme Chapitre traitera de ce que le regne végétal peut fournir aux minéraux & aux métaux.

Le onzieme Chapitre traitera de la vitrification des Végétaux, ce qui est une preuve bien forte de leur affinité avec les minéraux.

Le douzieme Chapitre traitera de la *terrification* des Végétaux, surtout de leur métamorphose en pure terre minérale.

Le treizieme Chapitre traitera de la pétrification des Végétaux, & principalement de celle du bois qui est telle que l'on n'y distingue plus rien de végétal ; ce qui m'a fourni l'occasion de dire quelque chose sur les fossiles pétrifiés & figurés, & de faire voir quels sont, à proprement parler, ceux qu'on peut appeller des jeux de la Nature, & dans quel sens on peut dire que ce sont des ruines du déluge : j'y parlerai encore de l'effet des influences métalliques sur les Végétaux pétrifiés.

Le quatorzieme Chapitre traitera des Métaux qui se trouvent dans les Plantes, tels que l'or, le fer & l'étain.

Le quinzieme Chapitre traitera de la division qu'on a faite des Plantes suivant

fuivant les fept métaux & d'autres minéraux, & fuivant les différentes fortes de couleurs, d'odeurs, de goûts & d'effets, de même que fuivant ce que l'on appelle les trois principes. Confidérations qui doivent être plutôt regardées comme un problême, fur-tout la derniere qui n'eft qu'une chimere des Freres de la Rofe-Croix. Tous ces Chapitres tendent à démontrer en partie la vérité de mon fentiment fur l'alliance dont je viens de parler, & en partie à l'expliquer : ils font difpofés de façon que la conclufion fe préfente d'elle-même toutes les fois qu'elle n'eft pas exprimée. J'ai plutôt cherché à traiter ma matiere analytiquement que fynthetiquement, j'ai même évité de tirer des conclufions, qui auroient pu être bien reçues de beaucoup de gens.

J'ai examiné en premier lieu les exemples & les objets dans la Nature, & je les ai confidérés fous toutes leurs faces, avant d'ofer rien affirmer fur leur effence. Dans cette façon de procéder j'ai dû paroître plus d'une fois en contradiction avec moi-même, fur-tout dans ce qui regarde la génération équivoque, & l'interprétation de certaines paroles de Moyfe fur le troifieme ouvrage de la création ; mais auffi je me fuis conduit en cela comme il convient à quiconque connoît la Nature. Il feroit à fouhaiter que cette façon de rechercher les vérités naturelles, je veux dire, par des exemples & de fimples remarques, fût fuivie plus généralement. On veut faire des fyftêmes, c'eft-à-dire, de grands bâtimens, fans s'embarraffer fi l'on a les matériaux néceffaires. Peu de gens fe contentent de la gloire d'avoir trouvé de bonnes inventions, quoiqu'elles fuffifent pour les rendre immortels lorfqu'elles fe trouvent confirmées par l'expérience; cependant ce n'eft pas feulement la bonne volonté qui manque à celui qui doit préférer fon honneur imaginaire au bien commun, mais quelquefois c'eft l'ignorance qui en eft caufe. La plûpart de ceux qui écrivent fur des matieres de Phyfique, fe tiennent renfermés dans leurs bibliotheques ; il leur arrive rarement de jetter les yeux fur la face de la terre, encore moins fe donnent-ils la peine de defcendre dans fes entrailles pour y faire des expériences ou des obfervations, ou pour s'inftruire avec les gens de la campagne ou les Mineurs, des remarques qu'ils y font. En cela j'ai déja fait connoître mon fentiment, fur-tout par les exemples naturels & phyfiques que j'ai ramaffés, lorfque j'ai voulu en découvrir les caufes & les liaifons : mais du refte j'ai évité les fpéculations, du moins je m'en fuis éloigné quand il a fallu remonter aux caufes; j'ai mieux aimé refter & retenir mon Lecteur dans les bornes de la fcience naturelle ; & pour ne pas monter à l'*Hyperphyfique*, je ne parle point de particules crochues, rondes, éthérées, aériennes, pas même des trois principes. Les parties liquides & folides, dont les unes ont une propriété diffolvante, & les autres une propriété aftringente, font les premiers principes que nous puiffions démontrer, & auxquels il faut s'arrêter, fi nous ne voulons pas nous égarer dans nos idées, ou donner fujet à des difputes. « Quand on dit du mêlange du fel, dit le fçavant M. Stahl (1), » dans fon *Specimen Becherianum*, *pag.* 18, qu'il eft compofé de parties

(1) On a cité par-tout l'édition de Leipfick, 1738. in-4°.

» terrestres & aqueuses, je conçois la chose; parce que premiérement je » connois ce qu'on appelle eau, & ce qu'on appelle terre; après quoi » j'apprends par-là que lorsque je veux faire du sel, il faut que j'aie de l'eau » & de la terre, & qu'un corps mixte, tel que le sel, peut & doit se di- » viser en terre & en eau. Mais lorsque je dirai, continue-t-il, que le sel » est composé de particules pointues & angulaires, plus longues que lar- » ges; je ne viendrai jamais à bout de comprendre ce que c'est que le » sel; & quand même je dirois que je cherche une chose qui est compo- » sée de particules pointues, angulaires & longues, personne ne sera en » état de me faire voir ce que je demande ». La subtilité angulaire n'est mê- me d'aucun avantage dans la science naturelle; comme elle est sans fonde- ment; elle est aussi très-nuisible, parce que nous nous arrêtons à l'écorce & à la figure, pendant que nous oublions le meilleur & l'essentiel des corps; nous perdons le tems à rêver inutilement, & nous négligeons l'ob- servation des vérités les plus simples, les plus particulieres & les plus utiles; en sorte que la postérité n'aura pas lieu d'espérer un meilleur sys- tême physique que les nôtres ne l'ont été jusqu'à présent.

Afin de rendre raison du motif qui m'a déterminé à composer cet Ou- vrage, je dirai d'abord que j'y ai été engagé par la plante que les Bota- nistes appellent *kali*, & qui abonde principalement en sel; plante très- connue en Saxe. On trouvera dans le Supplément sa description, son histoire & ses especes, les principes dont elle est composée, & les dif- férentes opérations qu'on peut faire par son moyen. Je dirai seulement ici que la premiere fois que j'en ai manié, j'ai vu avec étonnement qu'elle contenoit du sel marin en substance & en grande quantité, comme nous le verrons ci-dessous. Ce sel, selon l'opinion de tous ceux qui connoissent la Nature, n'appartient point au regne végétal, mais plutôt au regne miné- ral. Il est composé d'une terre qui differe peu d'une terre métallique, & sa partie fluide, ou son esprit acide, est peu différent de l'esprit pesant du vitriol; cependant il entre en entier, quoique sous une forme fluide, dans un corps aussi délicat que l'est une herbe, & cela sans y causer de desor- dre ni faire dégénérer cette herbe de l'essence de son regne.

Lorsque je réfléchissois à la différence des corps qui composent les trois regnes; différence qui se trouve assez marquée lorsqu'on la considere sous un certain point de vue, je pensai bien qu'il ne falloit pas prendre cette diffé- rence dans un sens trop étendu, & que cette plante, eu égard à ce qu'elle participe d'un sel minéral, peut servir de preuve & d'exemple pour démon- trer l'alliance & la liaison qu'il y a entre le regne végétal & le regne mi- néral; mais comme cette pensée me vint dans un examen chymique que je faisois de ce sel, il me vint peu-à-peu plusieurs autres exemples en idée, en sorte que je fus obligé de croire qu'il y avoit non-seulement une étroite alliance & analogie, mais aussi une très-grande liaison entre ces deux re- gnes. J'imaginai que les végétaux n'étoient produits que de la masse ter- restre des minéraux: bientôt je conçus que les principes des végétaux ne différoient point du tout de ceux des minéraux; peu après je me rappellai la vertu qu'ont certains principes des végétaux de s'unir avec les minéraux,

& même de les diffoudre. Tantôt je confidérois la vitrification, la terrification & la pétrification des plantes, & je pouvois fûrement conclure de tous ces changemens quelle étoit leur origine. Tantôt je promenois ma vûe dans les Cabinets d'Hiftoire Naturelle, & j'y confidérois les grains d'or que l'on trouve en Hongrie dans les grains de raifin, & les fils d'or qui s'entortillent autour des ceps de la vigne. Outre cela, l'expérience de M. Lémery qui par le fecours de l'aiman avoit tiré des cendres des végétaux de petites particules de fer, me fourniffoit une preuve à laquelle il étoit difficile de fe refufer. En un mot, je me trouvai fi bien fondé à m'en tenir aux idées que je m'étois faites, que je pris la réfolution de les mettre en ordre dans le deffein de les communiquer au Public.

Comme dans la recherche de la vérité il eft bon quelquèfois d'ufer de précaution, & de ne pas trop fe livrer aux fentimens d'autrui avant de s'être affuré des fiens, & de les avoir mis en ordre, je crois devoir me féliciter de n'avoir eu recours aux opinions des autres, que lorfque j'ai fenti que mes yeux étoient trop foibles, & qu'ils avoient befoin de fecours. Une conduite différente auroit pu me rendre pareffeux, fi je m'en fuffe entiérement rapporté aux travaux des autres, ou fier & opiniâtre fi j'euffe refufé de confulter les Livres. En un mot, ce n'eft qu'après avoir beaucoup travaillé que j'ai eu recours aux Livres où je croyois trouver quelque chofe qui eût rapport à cette matiere. J'en aurois même fait davantage, fi j'euffe eu plus de Livres fous la main. Le Lecteur m'excufera donc de n'avoir pas rapporté plufieurs chofes qui appartiennent à ce fujet, & que j'aurois pu trouver dans des Livres connus, fur-tout les remarques, les exemples phyfiques, & les expériences chymiques, qui renferment des chofes qu'on ne peut pas trouver fans de grandes recherches, & qu'il eft impoffible qu'un feul homme puiffe ramaffer ou faire lui-même. Mais afin de ne pas refaire ce qui étoit déja fait, je m'informai de tous côtés s'il fe trouvoit quelqu'un qui eût déja travaillé fur cette matiere, je n'ai connu que le Traité de Takius intitulé, *Triplex Phafi fophica*, dont la premiere partie traite *de confanguinitate Auri, Saccari & Vini*; matiere qu'il a traitée plus en Alchymifte qu'en Phyficien. J'ai trouvé outre cela quelques habiles hommes, mais qui n'ont touché cette matiere qu'en paffant & en peu de mots; tels font MM. Duhamel, le Fevre, Stahl, Takius, Lémery, Vallemont, Geoffroy, Ettner; lefquels m'y exciterent encore davantage, & dont je ne puis me difpenfer d'alléguer les témoignages qui dépofent en ma faveur. Duhamel, *de Foffilibus, Lib. II. cap. 1. pag. 366.* en parle avec beaucoup d'énergie en ces termes: *Quid igitur eft, cur mineralia ex intimis principiis vel feminiis, utì plantæ non oriantur? Tametfi ftirpes fecundæ effe foleant, non item foffilia. Non enim aurum aliud aurum gignit. Stirpium quoque femina terræ mandantur, ut multiplicata fpecies fuas confervent; femen verò foffilium in ipfis conclufum, & occultum manet, longâ temporum fucceffione propriam materiam immutat, coquit & perficit; non enim fequacem ut in plantis, materiam offendit. Ut femel finiam, foffilia maximam cum plantis habent cognationem, nam inftar arborum eriguntur, in ramos ac venas diffun-*

duntur, crefcunt quodam modo, & nutriuntur, neque tanto à plantis intervallo, quanto ftirpites ab animantibus diffident, adeò ut infimum vitæ gradum obtinere videantur. M. Stahl dans fon *Specimen Becherianum*, explique cette thefe à fond, & dit: *Tria regna non differunt, nifi mifcela aquofitatis, & ita falfedinis diverfa & imprimis textura & ftructura aggregativa; hæc verò minimam omnium refpicit gravitatem, fed deftinatam diftributionem atque difpofitionem*, *pag.* 21. Et dans fon fçavant Traité du Soufre il démontre derechef qu'il y a un même phlogiftique, & que les principes font les mêmes dans les trois regnes. Le Fevre dit la même chofe dans fon *Palladium Spagyricum*: *Habent ergo omnia creata unicam & eamdem materiam, &c. Mineralia in animalia & plantas permutari poffunt, dum animalia & plantæ ea ipfa mineralia, vel, ut clariùs loquar, centrum mineralium, hoc eft, fal fixum, & purum, & dulce mineralium accipiunt, vel affumunt in alimentum. Oper. Tom. II. p.* 1916. Ce que dit Hennenius dans fes *Annotationes* fur les *Tollii Epiftolas itinerarias*, mérite d'être lû. *Joh. Faber Linceus in Not. ad Recchi Hiftor. Mexic. p.* 573. *notavit, illuftriffimum principem Cæfium primum inveniffe & obfervaffe mediam Naturam inter plantas & metalla, qui ex profeffo acturus fit in Libris de* Metallophytis, *à fe cognominatis, quorum fpecimen & fpecies diverfas ad Cardinalem Barberinum Aquafparta tranfmiferit Romam. Meminit hujus Libri & Sachfius in E. N. C. I. obferv.* 131. *p.* 258. *qui laudato quoque fcholio Obf.* 113. *p.* 190. *meminit mittendas fibi comitis Philippi Talduccii à Domo, generalis Architecturæ militaris per Bohemiæ regnum Præfecti, viri in faciendis experimentis, & feliciter perficiendis incomparabilis*, Obfervationes Phyfico-metallurgicæ, *qua vegetabilium & mineralium tranfmutatio, necnon jam vegetabilium, jam mineralium, ob uno eodemque fermentali principio, pro diverfa tamen difpofitione productio fat evidenter demonftranda effet, & experimentis neceffariis confirmanda. Verùm an ifta bina cedro digna illuftrium virorum Opera lucem viderunt publicam, equidem hactenus nefcio, nec enim quæfita reperire potui*, *pag.* 129.

Il faut mettre auffi ici ce que l'exact Eckard, ou plutôt M. le Docteur Ettner conclut dans fon Livre intitulé, *le Charlatan démafqué*: « Il eft » vrai, dit-il, qu'il eft bien impoffible que les métaux puiffent être méta- » morphofés par le moyen des végétaux: cependant fi l'on parvient à pro- » duire une telle métamorphofe par la tranfplantation, de façon qu'elle » foit moins dûe à la nature végétale qu'à la nature métallique qui a paffé » dans le regne végétal, alors tous les Naturaliftes font obligés d'avouer » que toutes les chofes créées font liées entre elles par une affinité réci- » proque, fur-tout puifqu'elles dérivent d'un feul principe ». Je lis dans l'*Hiftoire de l'Académie des Sciences de Paris pour l'année* 1707. que M. Geoffroy étoit parvenu à démontrer par un grand nombre d'expériences, que les fubftances, ou principes des métaux, n'étoient point du tout différentes, quant à leur être, de celui des plantes. Mais je regrette fort que, malgré toutes les peines que je me fuis données, je n'aie pas pu parvenir à avoir l'Ouvrage de ce grand Chymifte. En un mot, ce que M. l'Abbé Vallemont écrit dans la *Connoiffance de la Nature*, eft fûrement vrai: » L'alliance entre les métaux & les plantes eft plus proche qu'on ne penfe.

» Car non-seulement on est venu à bout d'apprendre qu'elles attiroient à » elles à travers de leurs pores les corpuscules métalliques, mais même » on trouve aussi que les métaux croissent comme les arbres, & qu'ils s'é- » tendent en racines, en troncs & en branches ». Voyez Valent. Musei, Part. II, dans son Appendix qui traite de la Baguette Divinatoire, p. 183.

On pourroit encore citer plusieurs autres témoignages, mais qui se-roient superflus. Nous nous contenterons de rapporter en peu de mots les différens avantages qu'on peut retirer de cette considération, & nous tâcherons par-là d'animer le Lecteur à en continuer la recherche. Le premier de ces avantages sera pour la Physique ; car nous découvrirons par-là des vérités qu'on ne fait qu'entrevoir, & qui sont encore en partie enveloppées de ténebres ; nous développerons de plus en plus celles qui sont déja connues, & nous confirmerons celles qu'on révoque encore en doute. Je peux dire sans présomption & avec vérité, que je suis venu de moi-même à bout de faire cette couleur bleue que l'on fait à Berlin depuis quelques années, & qui imite le plus bel outremer, sans que qui que ce soit me l'ait appris, & que je l'ai portée à un tel degré de perfection, qu'il ne se trouve aucune différence entre la mienne & celle de Berlin, quoique celle-ci soit faite d'une matiere fort différente, comme je l'enseignerai dans la suite. Je dirai quelque chose de cette découverte à la fin de mon Supplément. J'y ai employé la soude, & c'est en en faisant l'analyse que je suis parvenu à la contrefaire. Quoique je ne puisse point en tirer le même profit que MM. les Intéressés à celle de Berlin, parce que par mon procédé elle coute plus que celle de Berlin n'a coutume d'être vendue ; j'espere néanmoins trouver des manipulations plus avantageuses : je me contente actuellement de la vérité du fait.

Je ne ferai pas mention de plusieurs expériences agréables qui tombent sous l'odorat, comme, par exemple, d'une certaine espece de pommes pourries qui sentoit l'ambre, d'un certain sel de chaux qui sentoit le castor, d'une certaine soude, laquelle étant traitée d'une certaine façon, sentoit tantôt la cire & le miel, tantôt les choux rouges nouvellement cuits, tantôt la vieille sauerkrauth, & tantôt le hareng fumé. Je ne sçais si je ne dois pas regarder comme de nouvelles découvertes le sel volatil de la soude, & la volatilisation qui se fait du sel marin dans pareille occasion : je ne connois personne qui ait écrit solidement sur cette matiere. On n'a pas encore entrepris de faire l'analyse du sel de Sedlitz, que l'on tire d'une fontaine dont l'eau est amere, proche de Prix en Bohême ; sel qui est si propre à démontrer qu'il y a des sels alkalis naturels, à moins que le célebre Docteur Hoffman n'en ait fait mention dans quelque endroit de ses Ouvrages. Les autres nouvelles remarques & inventions qui sont dans ce Traité, ne méritent pas moins d'attention. Quand, par exemple, M. Lémery tire des parties de fer des végétaux, quand M. Scippius démontre que ce qu'on appelle eaux minérales contient simplement un sel lixiviel, & qu'on les appelle mal-à-propos eaux minérales à raison de l'acide vitriolique que l'on croit y être : quand M. le Docteur Meuder

de Drefde donne la maniere de faire du fel d'Angleterre, ou admirable, avec du borax & de l'huile de vitriol : quand un grand Seigneur Saxon entreprend avec fuccès d'engraiffer fes terres avec une certaine efpece de pierre, & quand nous entendons dire que les Anglois rendent leurs campagnes fertiles avec de la marne, & les habitans de Bacharachs avec une certaine pierre ardoifée, on peut voir le profit qu'il eft poffible d'en tirer pour l'œconomie des terres, mais on ne penferoit pas à de pareilles améliorations, fi on ne croyoit ni ne voyoit que les végétaux ont une alliance effentielle avec les minéraux.

D'un autre côté, cela peut faire découvrir par occafion des vérités que l'on a coutume de révoquer en doute. Par exemple, la génération équivoque des plantes, c'eft-à-dire, la production des plantes fans femences ; qu'il y a quelques foffiles que nous devons regarder comme des fragmens de végétaux & d'animaux, & comme des preuves fûres & des reftes du déluge univerfel rapporté par Moyfe, & principalement que les terres des trois regnes ne font pas différentes, mais qu'elles font les mêmes ; ce dont M. Becher n'a pas voulu convenir. C'eft ainfi que quelques aphorifmes phyfiques font expliqués d'une façon claire ; par exemple, qu'on ne doit point fubftituer une caufe à une autre ; qu'on a quelquefois tort de regarder les chofes qui exiftent en même tems ou à côté les unes des autres, comme fi elles provenoient les unes des autres. On ne regardera plus déformais comme une chimere dans la Métallurgie quand quelqu'un, pour mieux traiter les mines, employera certaines matieres végétales, comme, par exemple, du vinaigre de bois, des potaffes, & autres chofes femblables, d'autant plus qu'on ne peut pas nier qu'elles n'entrent dans les minéraux, & qu'elles n'agiffent fur eux, vû les propriétés minérales qu'elles poffedent déja.

Ce Traité ne fera pas moins utile dans l'Alchymie, & on ne regardera plus comme ridicules bien des chofes qui avoient été eftimées telles ; il eft dit : *Tu moiffonneras ce que tu auras femé.* Je crois que je ne femerois point inutilement dans le champ des Philofophes, fi j'avois intention de moiffonner des métaux & de l'or. Mais comme il eft inconteftable que les végétaux dans leurs parties principales, c'eft-à-dire, dans leurs parties terreftres, font femblables aux minéraux, & qu'ils abforbent des parties métalliques, effentielles & actuelles de la maffe de la terre, ce feroit trop précipiter fon jugement que de regarder comme ignorant celui qui prendroit, par exemple, foit le vin, foit le tartre, pour la feconde matiere végétale.

Ce Traité fournira encore à la Médecine des réflexions utiles; par exemple, pourquoi les plantes des montagnes font meilleures que celles des vallées, & fi on ne pourroit pas préparer avec les plantes les mêmes médicamens qu'on fait avec les minéraux. On verra qu'on n'a pas plus fujet de fe plaindre de ces derniers qu'on appelle chymiques par excellence, que de ceux qui font faits des végétaux, & qui ne font pas fi éloignés de la nature des minéraux, puifque l'ufage des uns eft auffi pernicieux que celui des autres, lorfqu'on les emploie fans précaution.

La curiosité trouvera aussi de quoi se satisfaire. Il est certain que les minéraux, & sur-tout les métaux, different des végétaux à raison de leur tissu compacte & poreux. Mais comme les hommes sont les singes de leur Créateur, ils tournent tout à rebours ; ils ne tendent tous, & principalement les Alchymistes, qu'à rendre tendre & mince ce qui est épais & compacte, sans parler des métaux, & même du plus parfait d'entre eux, qu'ils cherchent à volatiliser ou à subtiliser, pour parler le langage des Philosophes, c'est-à-dire, à le rendre mince, mou & pénétrant. Lors donc qu'un minéral, tel que le sel commun, entre dans une plante, comme, par exemple, dans la soude, & qu'il peut par le moyen du levain de cette plante être altéré au point de perdre sa fixité, quoique très-grande d'ailleurs, & de devenir volatil en partie, comme on le verra plus bas, ne pourroit-on pas demander s'il ne seroit pas possible de cette maniere, sinon de volatiliser, du moins de subtiliser un métal solide comme l'or? Ce qui ne dépendroit que d'une appropriation particuliere qui est le moyen le plus sûr que la Chymie ait employé jusqu'ici pour combiner les corps. Car comme le sel marin ne seroit jamais entré dans cette plante s'il n'avoit pas été dissout dans l'eau, qui est le seul véhicule de tous les sucs qui entrent dans les plantes ; il faudroit que l'or fût auparavant dissout & approprié, du moins il est sûr que la forme de sel seroit la plus propre pour cela, puisque les plantes prennent facilement en elles quelque chose de la propriété spéciale de l'humidité de la terre ; par exemple, l'orge qui croît dans les terres fumées avec la fiente de brebis, en prend une odeur urineuse puante, qui empêche qu'on ne puisse l'employer pour faire de la biere. Cela me détermina un jour à arroser quelques plantes avec certaines dissolutions salines faites, par exemple, avec du salpêtre, avec du tartre, du borax, & avec du sel marin, ce que je continuai pendant long-tems. Il est vrai que je ne pus pas finir cette expérience, & que tout fut confondu, mais je compte la recommencer.

Le dernier & le plus grand avantage de cet Ouvrage sera la connoissance & la gloire de la Divinité Eternelle, où toutes nos actions & toutes nos pensées doivent tendre invariablement comme à leur fin unique. Je ne veux pas parler de la connexion & de l'harmonie admirable de tous les corps, qui sûrement annoncent un Etre qui les gouverne ; mais nous sommes comme extasiés en voyant la sagesse impénétrable du Très-Haut, qui avec deux principes, ou matieres seulement, c'est-à-dire, avec l'eau & la terre, a produit tant de milliers de mixtes, de figures & de corps. C'est une chose étonnante qu'avec 24 lettres il se forme tant de milliers de mots ; mais si avec deux lettres on ne pouvoit faire que la millieme partie de tant de milliers de mots : qui est-ce qui seroit étonné de cette impossibilité ? Les élémens des choses créées sont très-simples, & on n'en sçauroit distinguer trois, elles sont cependant infiniment multipliées dans leurs formes. Oh ! que l'Art & que les œuvres du Seigneur sont incompréhensibles. Poursuivons ces méditations en nous attachant maintenant à notre dessein.

FLORA

FLORA SATURNISANS,

OU

PREUVES

DE L'ALLIANCE

QUI EXISTE

ENTRE LE REGNE VÉGÉTAL ET LE REGNE MINÉRAL;

TIRÉES DE L'HISTOIRE NATURELLE ET DE LA CHYMIE.

CHAPITRE PREMIER.

De la création des premieres Plantes, selon le témoignage de Moyse.

CEUX qui n'admettent point la Révélation, ne peuvent cependant se refuser à ce que Moyse dit de la création, en ne le regardant que comme un homme qui a étudié la Nature. En effet, il nous a développé l'Ouvrage des six jours avec tant d'ordre & de liaison, que quand il n'auroit pas été inspiré de Dieu immédiatement, & qu'il n'auroit traité cette matiere que d'après ce que lui en auroient dicté la raison & l'expérience, les Naturalistes les plus éclairés ne pourroient trouver dans ce qu'il nous a laissé, rien de contradictoire à leurs connoissances. En premier lieu, il démontre que Dieu n'a rien créé ni produit d'après un decret & un plan absolu & parfait, comme il pourroit arriver à un Artiste qui voudroit construire un vase d'une façon déterminée, sans connoître ni la nature ni la qualité de la matiere qu'il auroit

à employer, & qui feroit conféquemment obligé de changer d'idée, & de faire autre chofe. On peut comparer l'action de Dieu à celle d'un habile Architecte qui fe conduit toujours fuivant la nature des matériaux qu'il met en ufage ; & dire, fi nous pouvons toutefois nous en rapporter à nos foibles lumieres, qu'il n'a prefque pu faire autrement. Je ne m'étendrai pas davantage là-deffus, parce qu'on trouvera mon idée très-bien développée dans l'excellent Traité que M. Whifton nous a donné d'*une nouvelle théorie de la terre*, & je ne m'occuperai uniquement que de mon fujet. Je remarquerai feulement qu'il étoit fage & naturel que les plantes fuffent produites au moment indiqué par Moyfe, & après les féparations dont il parle : car quand le ciel & la terre furent créés, & que la lumiere, comme étant la fubftance la plus fubtile, fut féparée du cahos, le Créateur ne trouva pas encore la terre propre à être couverte de plantes, & à devenir la demeure des corps animés, c'eft-à-dire, des hommes & des animaux. Ce qui parut enfuite fous deux formes différentes, le fec & l'humide, n'étoit encore au fecond jour qu'une matiere informe & non décidée, un mêlange de terre & d'eau, fans qu'on pût diftinguer l'un de l'autre : le fec contenoit l'humide au-dedans de fes parties, & l'humide receloit en même tems la terre qui lui étoit intimement unie. Lors donc que Dieu voulut couvrir & orner cette terre de verdure, ainfi qu'il arriva au troifieme jour, une féparation réciproque du fec & de l'humide, & l'écoulement des eaux fuperflues furent les préliminaires néceffaires à l'exécution de fes decrets. Alors parut un terrein tel qu'il devoit être pour faire germer & croître les plantes. Le Créateur fit auffi une féparation particuliere des eaux : par fa parole toute-puiffante il fit élever en l'air leurs parties les plus pures & les plus légeres, afin que les hommes les refpiraffent pour l'entretien de leur vie, de même que pour fervir de rofée & de nourriture aux plantes les plus tendres. Les parties les plus groffieres, c'eft-à-dire, celles qui étoient chargées de matieres falines & fulfureufes, furent forcées par le poids énorme de toute la maffe des eaux de fe retirer dans les abîmes & les réfervoirs qui leur avoient été deftinés, ce qu'on a appellé Mer, où elles refteront jufqu'à la fin du monde, tant pour ne pas nuire aux animaux terreftres, que pour être le cœur & le centre de tout ce qui engraiffe & fait fructifier la terre.

Ce n'eft pas fans raifon qu'on demande ici ce qu'on doit penfer du filence que Moyfe garde fur la création des métaux & des minéraux dans fon hiftoire des fix jours, fuppofé que ces métaux & ces minéraux, c'eft-à-dire, leurs mines & leurs filons aient exifté dès le tems de la création. Le premier jour, la terre n'avoit ni forme ni beauté, foit intérieure, foit extérieure ; on ne peut donc pas penfer qu'ils aient été créés ce jour-là. Quant au troifieme jour, & les jours fuivans, Moyfe n'en parle pas. On ne peut pas fuppofer qu'ils aient pris naiffance dans aucun de ces jours, car la création depuis le troifieme jufqu'au fixieme ne fut employée qu'aux ouvrages extérieurs de tout cet édifice. A l'égard de la création des mines & des métaux, il faut la regarder non-feulement comme une création interne, mais encore comme faifant partie de l'ouvrage groffier qui ne s'eft

perfectionné que par degrés. Selon toutes les apparences c'eſt au ſecond jour que les mines & les métaux ſe ſont figés, & ſe ſont répandus. Car après que le plus pur, qui eſt la lumiere, fût ſéparé, il falloit ſelon l'ordre ſéparer ce qui approche le plus de la lumiere, c'eſt-à-dire, l'eau qui eſt, à la vérité, un corps un peu terreſtre, mais tranſparent & tendre. L'eau ayant pris ſa place, la terre ſe trouva toute nue, &, pour ainſi dire, expoſée à la lumiere : & à meſure que les parties terreſtres ſe rapprochoient les unes des autres pour former une maſſe plus ſolide, il y a lieu de croire que les parties les plus groſſieres de la terre ſe précipitoient vers le centre, & que les parties les plus légeres reſtoient ſur la ſurface. Nous voyons cela évidemment, parce qu'en premier lieu, l'extérieur de la terre eſt compoſé, pour la plus grande partie, de matieres beaucoup plus molles que celles qui occupent ſon intérieur, quoique cela ne ſoit pas généralement vrai ; & enſuite, parce que nous avons vu par expérience dans la ſtructure des mines, que plus les filons ſont profonds, & plus ils deviennent riches & abondans ; & que plus ils ſont expoſés au jour, & plus ils ſe perdent comme des veines capillaires, & rendent ordinairement moins de métal.

On pourroit croire que la formation des minéraux a été une ſuite néceſſaire de la nature de leurs matériaux, c'eſt-à-dire, qu'ils ſe ſont formés d'eux-mêmes ; car il eſt évident que Dieu n'a rien fait dans la création de contraire à la diſpoſition des matieres. Toutefois il ne faut pas ſe figurer que dans toutes ces choſes Dieu n'ait pas eu des vues générales ; on peut encore moins le prouver par le ſilence que Moyſe garde ſur ce qui concerne la formation des métaux, tandis qu'il fait mention des autres corps & des plantes. Car ce ſilence ne prouve autre choſe, ſinon qu'il n'étoit pas néceſſaire à l'homme de connoître l'or & l'argent ; & que puiſque le Créateur en a placé la plus grande partie dans le fond de la terre, il ne lui étoit pas utile de le déterrer. Moyſe n'a cherché à décrire que les ouvrages divins qui frappent nos yeux. En ſecond lieu, il eſt raiſonnable de penſer que Dieu n'a formé les mines & les métaux que, *quaſi aliud agendo*, & comme par accident, étant occupé à quelque choſe de plus grande conſéquence. D'où il ſuit qu'il n'a pas voulu que l'on regardât cette formation comme un des ouvrages eſſentiels de la création. Pour en revenir à notre objet, nous répéterons en peu de mots ce que le Lecteur doit attendre de l'énoncé du titre de ce Chapitre ; ſçavoir, que Dieu a fait naître les premieres plantes du ſec, c'eſt-à-dire, de la terre. C'eſt en conſéquence de cela que nous allons nous étendre ſur trois queſtions. La premiere ; quel a été proprement le ſujet de cette création : la ſeconde ; comment elle s'eſt faite ; & la troiſieme, par quel moyen elle s'eſt faite.

Pour ce qui regarde la premiere queſtion, ſçavoir, d'où les premieres plantes ont été formées, Moyſe nous l'explique fort clairement quand il dit : *La terre produiſit des plantes & de l'herbe.* La terre alors n'étoit plus ni vuide ni informe ; le ciel n'étoit plus ſombre, mais clair ; quoique, ſelon le ſentiment de Newton, la réunion de la matiere lumineuſe & la formation du ſoleil ne furent accomplies qu'au quatrieme jour, lorſque le cahos

terrestre & aquatique avoit déja commencé à prendre une meilleure forme. En un mot, la terre étoit telle qu'elle resta jusqu'au déluge, & même telle que nous la voyons aujourd'hui dans son principal arrangement. Car, quoique la forme extérieure de la terre ait été dégradée par ce terrible bouleversement, & que le terrein fertile ait été enlevé de certains endroits, & accumulé dans d'autres; quoiqu'en outre la terre ait beaucoup souffert dans son intérieur par les feux souterreins & les grandes secousses de tremblemens, elle n'est cependant pas changée dans son arrangement principal, & nous pouvons croire que telle que nous la voyons présentement, considérée indépendamment des eaux de la mer, elle est composée intérieurement des matieres les plus pesantes & les plus solides, & à sa superficie, de matieres plus légeres & plus poreuses, & qu'elle étoit déja disposée de cette maniere dès le troisieme jour. Ainsi la terre étoit la véritable matrice dans laquelle étoient contenus les matériaux & les principes des semences pour tout le regne végétal.

Quand je parle du sec, je ne prétends pas en exclure les eaux qui sont indispensables pour l'accroissement des plantes, & je ne veux pas dire que ces eaux n'aient point été nécessaires alors. Je ne l'appelle sec que pour le distinguer de l'Océan qui couvre plus de la moitié de notre globe, & nullement par comparaison à l'humidité. Car d'abord à peine y avoit-il un jour que les eaux s'étoient séparées de la terre; & par conséquent le soleil & le mouvement de l'air ne pouvoient point encore lui avoir enlevé entiérement l'humidité qui lui étoit si nécessaire. Bien plus, Moyse fait mention d'un tems où Dieu fit pleuvoir, & fit tomber de la rosée sur la terre pour la premiere fois. Ce tems que Moyse ne fixe pas, peut fort bien avoir été le moment où les plantes qui venoient de naître avoient besoin d'une nourriture humide qui, comme on le sçait, s'évapore bien vîte, & qui par conséquent avoit besoin d'être renouvellée, comme cela arrive encore aujourd'hui. Le sentiment de Van-Helmont qui prétend que les plantes reçoivent toute leur nourriture des eaux, & en aucune maniere des parties seches ou terrestres, ne s'accorde guères avec les paroles claires de Moyse. Car Dieu ne dit pas: *Que les eaux produisent*; il est vrai qu'il ne dit pas non plus: *Que le sec produise*; parce que les plantes ne sont pas seulement composées de parties seches, mais aussi de parties aqueuses. Il ne faut pas prendre le mot Hébreu *Aretz* dans un sens trop strict (1); on doit entendre par-là une masse dont les parties seches faisoient la portion la plus considérable; ainsi la terre séparée des eaux, mais qui n'étoit pas absolument privée d'humidité, est non-seulement le lieu d'où les plantes sont sorties, mais encore la matiere essentielle, qui sert de base aux végétaux & à tous les corps de la nature. Moyse ne dit point que le Créateur ait employé autre chose pour cela que ce qui étoit déja renfermé dans la terre; & c'est en quoi l'on voit sa grandeur infinie comparée à l'impuissance des hommes. Car il n'a pas fait comme le laboureur qui pour ensemencer son champ, est obligé d'aller chercher la semence dans la grange ou le grenier, ou dans quel-

(1) Genes. I. ℣. 7.

qu'autre endroit, mais comme le plus admirable Artiſte. En effet, étant tout en tout, il peut tout faire de tout : je dis exprès qu'il peut tout faire de tout, & non pas que de chaque choſe il ne peut faire que ce qui en doit venir ; qu'il a produit avec de la terre des ſemences ; qu'il peut produire des plantes ſans aucune ſemence préalable ; & ce qu'on doit ſur-tout remarquer, c'eſt qu'il a fait les productions les plus tendres, c'eſt-à-dire, les plantes, avec les mêmes parties de la terre dont les métaux & les minéraux ont été formés, ainſi que les pierres les plus dures. L'homme ne peut bâtir des maiſons avec ce qui lui ſert à faire de la biere ou du pain. Ce qui ſert à conſtruire les maiſons ne peut être employé pour en faire des habits ; & nous ne ſçaurions faire du beurre ni du fromage avec les mêmes matériaux dont nous faiſons nos habits : en un mot, il eſt impoſſible à l'homme de produire aucune forme qu'avec les matériaux qui ſont déja deſtinés pour cet effet. Mais Dieu n'avoit autre choſe dans ſon attelier qu'une ſeule maſſe indéterminée & compoſée d'un ſeul genre de parties, dont il pouvoit faire tout ce qu'il vouloit. Car il ne faut pas croire qu'il y ait eu au commencement autant de différentes particules dans la terre qu'il en eſt ſorti de Produits, ou ſeulement autant que nous avons de Regnes de corps naturels. Nous le démontrerons clairement dans le huitieme Chapitre, en parlant des parties primordiales des plantes ; quoique nous ne ſoyons pas en état de le démontrer *à priori*, n'ayant point été ſpectateurs de la création. Mais pour en donner une idée au Lecteur, je me contenterai de faire remarquer, que les différens mixtes n'ont reçu leur forme que de la différente proportion d'eau qui eſt entrée dans leur mixtion, & de leur différente élaboration.

La ſeconde queſtion eſt de ſçavoir comment & de quelle façon les plantes ſont ſorties de la terre. Pour la réſoudre, il faut examiner d'abord ſi le Créateur a permis qu'il ſe formât dans les entrailles de la terre, par le concours des parties de l'eau & de la terre, une ſemence ſemblable à celle que les plantes ont coutume de produire lorſqu'elles parviennent à leur maturité ; ou bien s'il a voulu que ces mêmes particules aient immédiatement formé des bourgeons & de jeunes plantes, ſans qu'il y ait eu auparavant de ſemence formée. Mais à cet égard nous ne pouvons encore nous flatter d'avoir été témoins des actions du Créateur : cependant ſi nous voulons raiſonner juſte, il faut néceſſairement adopter le dernier ſentiment, & par conſéquent rejetter le premier. D'abord il faut convenir avec Moyſe que tout le regne végétal a été fait à la fois le troiſieme jour, & qu'en 24 heures de tems, c'eſt-à-dire, ſelon la maniere de parler de cet Auteur inſpiré, depuis le ſoir juſqu'au matin, toutes les différentes ſortes d'herbes & d'arbres étoient dans un état brillant quant à leur forme & à leur vertu, quoiqu'elles n'euſſent point encore atteint leur grandeur & leur âge parfait, comme les bêtes & les hommes ; & il n'a pas même fallu tant de tems pour cela, vû que c'étoit dans ce même jour que s'étoit faite la ſéparation de l'eau d'avec la terre, ouvrage ſi conſidérable, que ſelon le calcul que Moyſe nous donne dans ſa deſcription des ouvrages incompréhenſibles du Très-Haut, il exigeoit une bonne

partie de la journée pour son exécution. Il est vrai qu'à la suite des tems on n'a pas remarqué de progrès si rapide dans la Nature, pas même dans la plus petite des plantes; & nous observons encore aujourd'hui qu'il faut que les plantes aient le tems de germer & de croître. Mais comme Moyse nous donne à entendre que Dieu dans tous les ouvrages de sa création & de sa production, n'a voulu prendre qu'un espace de tems très-court, il est à présumer qu'il ne s'est pas arrêté à former des graines ni des semences; bien plus, s'il eût voulu dans la création des plantes suivre l'ordre qui s'est observé depuis, & qui s'observe encore aujourd'hui, où les plantes produisent des semences dans leur tems, on auroit lieu de présumer qu'il auroit employé pour achever cet ouvrage le tems que nous voyons que la Nature emploie aujourd'hui pour le compléter; tandis qu'au rapport de Moyse il l'a porté à sa perfection, pour ainsi dire, dans un instant. Par conséquent toutes les plantes n'auroient pas pu pousser dans un même jour, comme il est arrivé à l'égard des animaux, des poissons & des oiseaux; mais il auroit fallu nécessairement que chaque semence eût eu un tems proportionné pour s'amollir & se développer. Cette considération paroît être une rêverie inutile, cependant on en appercevra l'utilité dans le second Chapitre, où nous traiterons de la multiplication des plantes, telle qu'elle se fait encore aujourd'hui sans ensemencement préalable: & entre autres, je démontrerai qu'une pareille multiplication n'est ni contre la sagesse du Créateur, ni contre la Nature, & qu'ainsi elle est fort possible.

La troisieme question; comment ou par quel agent effectif les plantes ont été faites, ne me paroît d'aucune utilité dans mon Ouvrage; mais elle n'y peut pas être passée sous silence à cause de la connexion des matieres, & des conséquences qu'on en peut tirer. Elle nous donne lieu de faire voir, que selon le texte de Moyse, l'on ne doit pas regarder la terre comme une matiere simple, passive & morte, mais comme une matiere vivante par le moyen d'un principe actif, *principio agenti*, de laquelle non-seulement & mais encore par laquelle le regne végétal a été formé: suivant les paroles de Moyse, Dieu dit: *Que la terre produise des plantes & de l'herbe, & des arbres qui portent des fruits* (1); ce que les Interprètes croient pouvoir rendre par *sinat, permittat*; que la terre laisse, qu'elle n'empêche pas les plantes de croître; mais l'Hébreu dit un peu plus expressément: *Terra germen germinare faciat*; c'est-à-dire, comme cette parole a une force active, *vim activam, producat*; que la terre produise des plantes non-seulement de sa propre matiere, mais aussi par la vertu interne & effective qui lui est inhérente. Car on peut voir par la description de l'ouvrage du sixieme jour, que l'on peut raisonnablement attribuer un principe actif à la terre, puisque Dieu dit: *Que la terre produise des bêtes vivantes*, suivant l'explication des Interprètes. Outre cela, ces paroles paroissent être une allocution du Créateur parlant à la terre; ce qui fait présumer que c'est un être animé à qui la parole est adressée; de même que nous voyons qu'il est arrivé aux hommes, lorsque Dieu dit: *Croissez & multipliez*. Du moins supposant que ce sont des matieres

(1) Genes. I. ℣. 11.

purement corporelles qui faisoient le sujet de cette nouvelle création, on ne peut guères se servir d'apostrophe comme dans les prophéties, où il est dit : *Écoute, ciel ; & toi, terre, prête l'oreille.* Ou le sens propre de cette parole tombe de lui-même, ou rien ne peut être pris à la lettre, mais doit être expliqué dans un sens figuré.

On peut confirmer ce sentiment par des raisonnemens *à posteriori.* Que l'on considere en premier lieu, combien de mouvemens différens, puissans, réglés & constans il se fait au-dedans & au-dessus de la terre ; l'accroissement & la diminution des puits, des fontaines & des rivieres ; le flux & le reflux de la mer, l'élévation & la chûte des vapeurs de la terre, les feux souterreins que l'on ne peut éteindre ; les sources dont l'eau est continuellement bouillante ; les fréquens tremblemens de terre, le murmure continuel des volcans, les terribles ouvertures de la terre, & autres choses semblables. Tous ces faits prouvent qu'il faut qu'il y ait un Esprit intelligent & puissant qui dirige tout cela. Je sçais fort bien que Dieu est celui sans lequel de pareils phénomenes, & tant d'autres qui se passent sous le soleil, ne peuvent arriver ; mais il est question de sçavoir ici, si Dieu agit immédiatement dans ses ouvrages, comme, par exemple, dans ceux qui s'operent dans ce bas monde ; ou bien s'il y a mis un Gouverneur qui soit chargé de diriger tout par l'ordre de son Maître, & par la puissance qu'il lui en a donnée. Ce que j'avance ici n'est pas de nature à tomber sous les sens, & les Saintes-Ecritures ne s'expliquent pas clairement à ce sujet ; cependant ce sentiment paroît être préférable au premier. Car premiérement Dieu est le maître d'avoir des Esprits subordonnés qui président à l'exécution de ses ouvrages ; comme, par exemple, les Anges à qui la garde des hommes est confiée, & qui les conduisent dans le chemin du salut. En second lieu, puisque Dieu n'agit pas toujours immédiatement sur les hommes, pas même sur les Elus, & par conséquent dans l'ordre de la Grace, & qu'au contraire il se sert souvent du ministere des Anges ; à combien plus forte raison ne devons-nous pas présumer qu'il n'agit pas immédiatement dans la Nature sur les corps les plus grossiers : car l'un approche d'un peu plus près de la Nature Divine que l'autre, & a moins besoin de l'intervention des Esprits : l'un est selon les vûes de Dieu d'une bien plus grande importance que l'autre ; & plus une chose est importante, & moins on a coutume de la confier à un autre, au contraire on s'en charge soi-même.

D'ailleurs on ne sçauroit comprendre comment deux extrémités peuvent avoir quelque connexion & quelque communication ensemble, si ce n'est par la médiation d'un être moyen. D'un côté, nous voyons Dieu comme l'Essence la plus pure & la plus lumineuse, & le Principe éternel de toutes choses ; d'autre part, nous voyons le globe grossier & ténébreux de ce monde comme un autre extrême, tant par rapport au tems auquel Dieu s'y est manifesté, que par sa propre substance par laquelle il est infiniment éloigné & différent de la Divinité. Or est-il possible de se figurer qu'il y ait quelque commerce & quelque communication entre l'esprit le plus pur & le corps le plus grossier ? Est-il un Royaume dans

lequel le Prince ne se serve de ses Lieutenans, & pourroit-il s'en passer? Il est vrai que le Maître du ciel n'est pas réduit par lui-même à cette nécessité. Il n'a besoin du secours d'aucun Esprit pour tout faire ; ses commandemens ne consistent ni en édits, ni en paroles, mais en des faits. Sa parole est suivie de l'action, l'action est suivie de l'effet, sans le secours d'aucune créature. Il existe de toute éternité, il est *El schadai*, c'est-à-dire, suffisant à lui-même. Sa puissance par conséquent suffisoit pour la création & pour la conservation des choses créées. Mais la Puissance divine étant sans bornes, ne mettoit pas pour cela Dieu dans la nécessité d'agir selon toute la plénitude de cette puissance ; sa volonté ineffable a agi en cela avec une liberté parfaite, & selon le but que sa sagesse s'étoit proposé. En un mot, ces trois attributs de la Divinité sont tellement unis ensemble, que l'un ne peut jamais exister, ni opérer, ni être conçu sans l'autre.

Quelques Philosophes ont cru pouvoir attribuer la direction de ce monde au soleil ; mais rien n'est si absurde que de prétendre que le soleil puisse agir sur l'intérieur de la terre ; je ne veux pas dire à la distance de plusieurs lieues, mais seulement de quelques toises de profondeur. D'autres exigent une démonstration tirée de la Bible ; mais ces personnes ne songent ni ne réfléchissent à la raison pour laquelle la Bible nous a été donnée, & jusqu'à quel point Moyse a parlé de la création, (si ce n'est, pour démontrer l'origine & la dépendance de l'homme). D'un autre côté, ils veulent s'en tenir à l'interprétation exacte par elle-même, mais mal entendue de ces paroles : *Et l'Esprit de Dieu étoit porté sur les eaux* ; tandis que dans l'Hébreu on ne doit entendre par-là qu'un Esprit par excellence : *Spiritus excellens*, raison pour laquelle il est nommé *Esprit qui nâge sur les eaux* ; parce qu'étant une essence lumineuse & très-subtile, il a un rapport plus particulier avec les molécules claires de l'eau qu'avec les molécules opaques de la terre. Cependant il agit sur toutes les deux ; & c'est, selon toutes les apparences, ce que Platon appelle *Idæa*, Aristote, *Entelechia*, Van-Helmont, *Archée* ; ce que d'autres ont coutume de nommer *Anima mundi*, la *Nature*, l'*Esprit de la Nature*, & autres semblables. Ce que nous désignons ici sous le nom de *Principe actif* qui vivifie, qui gouverne & qui agit dans la terre, est cet Esprit à qui Dieu s'est adressé le troisieme jour pour faire sortir de la terre des herbes & des arbres verds. De-là nous pouvons conclure que le regne minéral & végétal doivent avoir une connexion très-forte, pour ne pas dire une affinité intime, parce que le Créateur leur a donné à tous deux un seul recteur, & n'a donné à aucun d'eux un recteur particulier. Cette même puissance spirituelle qui tenoit sous son sceptre toute la Nature, a été forcée d'étendre son domaine & d'augmenter, pour ainsi dire, le nombre de ses sujets. L'or, l'argent, les pierres précieuses, & toutes les richesses qui sont dans le centre de la terre, & dans lesquelles les Rois & les Princes cherchent leur splendeur & leur lustre, étoient infiniment au-dessous de la grandeur de sa magnificence ; il a fallu que la terre fût ornée d'un brillant plus beau, c'est-à-dire, d'une verdure florissante & fertile, & d'un tapis brodé & animé,

&

& par conféquent établir un autre regne bien différent du premier par fa forme. Pour étendre encore davantage fa puiffance, le Très-Haut ne voulut pas s'en tenir-là : la terre produifit par fes ordres des créatures, qui formerent un troifieme regne différent du premier & du fecond, & qui fut le plus parfait des trois : nous ferons obferver à l'égard de ce troifieme regne, c'eft-à-dire, du regne animal, que le plus noble des individus qui le compofent, l'homme, n'y eft compris qu'à raifon de fon corps, différent de tous les corps naturels par l'efprit qui l'anime. Car lorfque Dieu le créa il ne dit pas comme en créant les quadrupedes, les poiffons, les oifeaux & les reptiles; *Que la terre produife l'homme*; mais il prit du *ha adamah*, fuivant l'Hébreu, (ce qui ne peut pas être rendu par *motte de terre*; mais plutôt par *une matiere choifie*), & en fit une figure à fa reffemblance. Il ne voulut pas confier le plus important de fes ouvrages, comme Moyfe le dit dans la création, à aucun Ange ni à aucun Efprit de la Nature. Quoiqu'il eût pu auffi fubftituer une autre effence fpirituelle pour faire l'homme à fa reffemblance, comme dans les autres parties de fon travail, il ne l'a cependant pas fait; il a mis au contraire lui-même la main à l'oeuvre; voulant nous donner à entendre par-là combien il aimoit fa reffemblance, puifqu'elle étoit l'ouvrage immédiat de fa main.

Les plantes font toutes dirigées par un même efprit, & aucune n'eft mue particuliérement & préférablement à l'autre; elles font toutes foumifes à l'*archée* commun, qui eft, pour ainfi dire, un lieutenant auquel l'intérieur & la furface de la terre ont été confiés. Les quadrupedes, les poiffons, les oifeaux & les infectes paroiffent au contraire avoir chacun un efprit particulier qui a fa fphere & fa direction particuliere; & comme leurs parties ne font point auffi inféparablement attachées à la terre, que le font les plantes par le moyen de leurs racines, on pourroit plutôt les regarder comme des productions de la terre que comme les parties de la terre. Mais comme la terre feule a produit les quadrupedes, les poiffons, les oifeaux & les infectes, d'elle-même & par l'action de l'efprit vivifiant qui lui avoit été donné, c'eft-à-dire, fans que l'Efprit Eternel y ait mis immédiatement la main; on ne peut pas regarder l'efprit naturel des corps, que je viens de nommer, ou bien l'*archæus individualis*, comme quelque chofe de particulier, mais feulement comme un fouffle & comme une partie de l'efprit univerfel du monde, *fpiritus mundi*. Mais quelle grande différence ne trouvons-nous pas ici entre le mouvement des plantes, la vie des animaux, & entre l'ame admirable de l'homme? *Dieu fouffla*, dit Moyfe, *le fouffle vivant dans fes narines, & pour lors l'homme fe trouva être une ame vivante.* Dieu donna à l'homme un autre efprit, différent de celui dont il avoit animé les autres corps. Il le lui donna immédiatement fans le fecours d'aucun autre efprit; il lui donna un efprit de la même nature que le fien.

Platon a donc eu raifon de nommer l'ame, *particula Auræ divinæ*. Saint Paul va plus loin lorfqu'il dit (1) que Ε'ξ Θεῦ, c'eft-à-dire, que toutes chofes

(1) Ad Rom. XI. 36. Ε'ξ αὐτοῦ, καὶ δι' αὐτοῦ, καὶ εἰς αὐτὸν τὰ πάντα.

ont été créées de l'essence de Dieu, de façon que l'homme dans son origine a été dirigé par un recteur qui ne venoit d'aucun archée créé, d'aucune créature, même d'aucun Ange, mais des émanations immédiates de l'Essence divine (1). Plût à Dieu que nous fissions plus souvent réflexion sur cette circonstance de la création de l'homme ? Nous regarderions sûrement les Livres de Moyse avec plus de respect, en y comparant les prérogatives & l'éclat qui se trouvent dans l'homme ; & par ce moyen nous préviendrions, par une conviction parfaite des vérités divines, bien des difficultés que notre raison a coutume de se former. Si je ne perdois de vue le but que je me suis proposé, je ne songerois pas encore à finir ce Chapitre ; mais je ne passerai pas aussi sous silence les louanges qui sont dûes au grand Maître du ciel, pour avoir donné tant de pouvoir dans la Nature aux esprits subordonnés pour continuer l'ouvrage immense de la création, & pour avoir fait une si grande machine que la vaste étendue de l'eau, & le bâtiment de la terre, machine qui est capable de produire d'elle-même tant de millions de millions d'autres petites machines. Combien se trompent donc ceux qui veulent tirer de-là un argument pour diminuer la puissance de Dieu; tandis qu'ils combleroient de gloire un Horloger ordinaire, qui viendroit à bout de faire une grande pendule, laquelle en feroit aller d'autres petites, sans que le maître eût besoin d'y remettre la main. Je pourrois encore dire que Dieu n'est pas resté oisif depuis la création, puisqu'il conserve son ouvrage ; & en cela même il est au-dessus de l'Artiste qui cesse après avoir fini le sien. Car Dieu agit toujours, quoique ce ne soit pas immédiatement (2). Mais pour ne pas impatienter certains Lecteurs, nous allons passer à l'autre Chapitre, afin de nous approcher du but de ce Traité.

(1) Après avoir écrit ces réflexions, je trouve que Whiston n'est point éloigné de mon sentiment. Voyez son *Historia nova Telluris*, pag. 372. La dignité & la force de l'ame sont d'autant plus élevées au-dessus de toutes les choses matérielles ou simplement animales, qu'elle tire son origine immédiatement de Dieu par préférence à toutes les choses créées. Les fortes preuves que nous avons de sa nature spirituelle, de son immortalité, de sa force & de l'essence divine dont elle participe, n'annoncent que des vûes particulieres & extraordinaires. Lors de sa création, outre la réunion qui s'en est faite ensuite avec la matiere, & son entrée dans le monde corporel ; ce qui fait aisément remarquer la différence réelle que l'Ecriture Sainte annonce entre la formation de tous les autres animaux & la création de l'homme. Il est dit en premier lieu: *Que les eaux produisent des créatures vivantes, que la terre produise des créatures mouvantes, & qui aient vie suivant leur espece.* Quant au dernier, Dieu dit: *Faisons l'homme à notre ressemblance & à notre image.* Hist. nov. Tellur. pag. 372.

(2) Whiston. p. 123.

CHAPITRE II.

De la multiplication & de l'enſemencement des Plantes.

Les plantes & les arbres étant créés, & n'étant pas d'une auſſi longue durée que les minéraux & les métaux, étant au contraire d'une compoſition très-deſtructible, & d'un tiſſu très-ſujet au changement, il a fallu que la Nature s'appliquât à réparer la perte dont elles étoient menacées. Ce qui ſe fit par l'ordre du Créateur par l'enſemencement, ſuivant ce paſſage de la Genèſe : *Que la terre produiſe de l'herbe portant de la ſemence, & des arbres fruitiers portant du fruit ſelon leur eſpece, qui aient leurs ſemences en eux-mêmes ſur la terre.* Cet enſemencement ſe fait encore tous les jours. La plus jeune plante qui a pû naître dans le tems d'une nuit, eſt déja une plante complette dans ſes parties eſſentielles, quoiqu'elles ne ſoient pas reconnoiſſables à cauſe de leur petiteſſe, & qu'à peine les puiſſe-on voir avec le ſecours d'un microſcope (1) ; du moins en apperçoit-on tout de ſuite la racine, la tige & la couronne. Dans la couronne on voit en peu de tems la diviſion qui s'en fait en branches & en rameaux, & bientôt les petits boutons de fleurs, & dans les fleurs de petites capſules, & dans les capſules de petits points, leſquels deviennent à la ſuite des tems de petites graines : ces petites graines ſont la ſemence ; la ſemence contient un ſuc qui, à proprement parler, eſt l'extrait des plus nobles parties de la plante ; mais conſidérée relativement à ſa mixtion, c'eſt un corps gras compoſé de parties inflammables, d'une terre ſubtile & de beaucoup d'eau; & relativement à ſon tiſſu, elle renferme en elle l'image de ſa plante comme de ſa mere, de façon qu'il n'en peut ſortir que la figure qui lui eſt empreinte (2). Quand une telle ſemence ſe trouve dans la terre comme dans ſa vraie matrice, il en ſort, ſoit un arbre, ſoit une herbe, dont les pertes doivent être réparées : telle eſt la propagation du regne végétal ſelon Moyſe. Mais comme cet Auteur inſpiré en donnant la deſcription de la création, n'a rapporté que les circonſtances principales, & ſeulement autant qu'il en falloit pour faire connoître la connexion de ces différens objets, il eſt naturel qu'il ait paſſé ſous ſilence certaines circonſtances qui ne venoient pas à ſon ſujet, & par conſéquent auſſi les différentes manieres dont ſe fait cette même multiplication. Car il eſt évident que cette multiplication ſe fait au moins de trois manieres différentes; ſçavoir, 1°, par une ſemence réelle ; 2°, ſans ſemence actuelle, par le moyen des racines, des greffes, des boutures, &c ; 3°, la troiſieme ſe fait auſſi ſans ſemence actuelle, & ſeulement par des forces ſéminales qui exiſtent dans la terre depuis le commencement du monde juſqu'à préſent.

(1) M. Vaillant dans ſon *Diſcours ſur la ſtructure des Fleurs*, Leyde 1718. prétend que les fleurs ont des parties génitales mâles & femelles, & qu'elles ſe multiplient comme les animaux.

(2) Whiſton, *Hiſt. nova Tellur.* p. 367.

La premiere de ces multiplications, qui eſt celle dont nous avons le plus parlé juſqu'ici, eſt ſans doute la plus eſſentielle, puiſque Moyſe ne parle que d'elle, & qu'il ne fait aucune mention des autres. Nous ſçavons auſſi par expérience que la perte annuelle des plantes a été abondamment réparée ſur-tout dans les commencemens, où il ſe faiſoit une très-petite conſommation d'herbes & de bois. C'étoit celle qui étoit la plus facile, puiſque l'on n'avoit pas beſoin de Jardiniers, qui d'ailleurs étoient inconnus dans ce tems-là, au lieu qu'ils ſont abſolument néceſſaires pour la ſeconde eſpece. Quel avantage d'ailleurs auroit-on retiré de toutes les tranſplantations poſſibles, dans un jardin d'une auſſi vaſte étendue ? Quoique, ſuivant le ſentiment de M. Whiſton (1), le nombre des hommes qui habitoient la terre pendant l'eſpace de tems qui s'eſt écoulé depuis la création juſqu'au déluge, fût plus grand qu'il ne l'eſt aujourd'hui, cette multiplication étoit la plus prompte en comparaiſon de la troiſieme eſpece. Car nous voyons encore à préſent qu'à peine une vieille plante a-t-elle diſparu, qu'il en croît très-promptement une nouvelle; tandis que nous verrons au contraire à la fin de ce Chapitre, combien de repos, de préparation & de tems il faut pour faire croître ſur différentes terres diverſes plantes ſans les avoir ſemées.

L'autre eſpece de multiplication ſe fait en partie par la Nature toute ſeule, ſans que perſonne y mette la main, & en partie auſſi par la main des hommes. Car il y a de certaines plantes qui ſe multiplient; comme, par exemple, le fraiſier, le framboiſier, & même la plus grande partie des arbres, par le moyen de leurs racines & des boutures qui en ſortent; de façon qu'il ne faut qu'une ſeule plante pour en remplir tout un canton, comme s'il y en avoit eu de ſemées par-tout. L'homme vient enſuite au ſecours de la Nature, ſépare les rejettons qui étoient attachés les uns aux autres, & par le moyen de la tranſplantation leur donne l'eſpace qui leur eſt néceſſaire pour produire encore une quantité de nouveaux rejettons, ce qui multiplie cette plante à l'infini. L'homme augmente encore cette multiplication en tranſplantant les branches mêmes de certains arbres, comme, par exemple, celles du romarin, du bouis, des ſaules, après les avoir ſéparées de leur tronc. On peut mettre auſſi au nombre des différentes manieres de multiplier les végétaux, celle qui eſt en uſage pour les œillets & quelques arbuſtes, ſans parler des différentes eſpeces de greffes qu'on doit plutôt regarder comme une invention curieuſe, que comme quelque choſe de bien utile pour la conſervation des végétaux. Ces différentes ſortes de multiplications ne ſont rien en comparaiſon de l'enſemencement, parce qu'elles ſont trop pénibles, trop bornées, & par par conſéquent en trop petit nombre, & ne répondent ni à la grande étendue, ni à la fertilité du jardin, ni enfin aux vûes & à la gloire que le Créateur s'eſt propoſées.

Je ne puis paſſer ſous ſilence le *Traité de la multiplication nouvelle univerſelle des Arbres & des Arbriſſeaux* de M. le Docteur Agricola de Ratiſbonne, non

(1) Whiſton, *Hiſt. nova Telluris*, p. 425.

plus que celui de M. Wolff de Halle ſur la *Multiplication des grains*, dont on a tant parlé juſqu'à préſent. Les vues que ces deux Auteurs ſe ſont propoſées ſont moins louables par les matieres étrangeres, rares & ſingulieres dont ils traitent, que par les choſes communes dont ils parlent, qui ſont tous les jours ſous nos yeux (1), qui ſont les plus néceſſaires, & parce que d'ailleurs le moindre Laboureur & le moindre Jardinier peut mettre à profit les préceptes qu'ils donnent. Par exemple, M. Agricola promet par le moyen du feu & de ſa mumie, faire ſortir d'une branche, d'un bouton, & même d'une feuille, pendant qu'ils tiennent encore à l'arbre, en moins de 24 heures de tems, &, pour ainſi dire, à vûe d'œil, des fibres qui, lorſqu'on vient à les couper, peuvent ſervir de racines, de façon que la branche peut être ſéparée de ſon tronc, être plantée & croître comme un arbre complet; ce qui eſt en effet très-merveilleux, & peut avoir ſon utilité. Il eſt vrai que pluſieurs habiles Jardiniers ont tenté cette expérience ſans aucun ſuccès; & je ſuis forcé de convenir que M. Agricola s'eſt trop avancé. Il eſt vrai encore qu'il ne diſconvient pas qu'il a entrepris d'écrire ſur cette matiere ſans attendre le ſuccès de ſes eſſais, & ſans pouvoir par conſéquent avancer rien de certain ſur ces racines artificielles.

La multiplication du bled, à la façon de M. Wolff, a pour fondement deux regles générales connues dans le labourage. La premiere de ces regles eſt de ne point ſemer trop épais, ni planter trop près à près: & la ſeconde, de ne point enfoncer trop ni trop peu dans la terre la ſemence ni le plant. Cependant perſonne n'en a parlé avec plus d'énergie & de raiſon que ce fameux Auteur, & perſonne ne s'eſt encore donné comme lui la peine de mettre ces regles en pratique avec quelque avantage particulier, & pour en tirer plus de profit. Pour peu que l'on faſſe attention aux choux pommés que l'on plante à Straſbourg & à Erfurth, on verra qu'il ſeroit impoſſible qu'ils parvinſſent à cette groſſeur prodigieuſe, ſi on les plantoit dans ces endroits auſſi près à près que chez nous. Qu'on jette les yeux ſur les terres enſemencées, on verra que les tuyaux, les épis & les grains mêmes ſont plus petits & plus maigres à proportion que le bled y eſt plus épais. Un habile Laboureur ſçait auſſi qu'un bled qui eſt trop enfoncé dans la terre, a de la peine à germer & à croître, & même qu'il eſt étouffé lorſqu'il eſt à une certaine diſtance de la ſuperficie de la terre, & qu'il ne peut pas profiter des avantages de la roſée, de l'air & du ſoleil. Il en eſt de même des arbres qui ſont trop enfoncés, ils ne vivent qu'à moitié. En effet, nous voyons que les orangers ne croiſſent, ne verdiſſent & ne fleuriſſent jamais ſi bien que lorſque leurs racines ſupérieures ſont à moitié découvertes, ou du moins très-légerement enfoncées. Mais où eſt l'homme qui veut faire attention à des vérités auſſi ſimples? Il faut dire à l'honneur de l'Auteur, qu'il a mis au jour une vérité qui avoit été négligée, quoiqu'elle ſoit très-eſſentielle & très-utile pour le bien commun. On peut encore eſpérer de ſon

(1) Voyez l'Hiſt. Naturelle & Médicinale de Breſlau, 1718, mois d'Août, claſſ. 5. art. 1.

industrie qu'il rendra ce conseil utile en découvrant des moyens de le mettre en pratique (1).

Nous nous étendrons un peu plus sur la troisieme espece de multiplication des plantes, puisque la plûpart des Physiciens la nient, & qu'elle a beaucoup de rapport au but que nous nous sommes proposés. Elle consiste en ce que certaines plantes peuvent croître, & croissent réellement encore aujourd'hui, sans avoir été semées auparavant. Je parle premiérement de la possibilité. Car quoiqu'en Physique on n'ait pas beaucoup d'égard à ce qui est possible, mais seulement à ce qui est, & que par conséquent une possibilité ne puisse pas servir de démonstration; cette premiere preuve recevra une nouvelle force de la démonstration que je ferai dans la suite de cette espece de plantes, & par ce moyen je détruirai un préjugé qui fait regarder comme impossible des choses qui ne le sont qu'en apparence, & je frayerai le chemin à une vérité qui sans cela demeureroit éternellement ensévelie. Je reviens donc aux principes que j'ai établis dans le premier Chapitre ; sçavoir, 1°, qu'au second jour de la création la terre représentoit un jardin fertile, & que toute sa superficie a été jusqu'au déluge un terrein gras, mou & extrêmement meuble : 2°, que lors de la séparation du sec d'avec l'humide, les particules de la terre supérieure ne se sont point séparées des parties qui par la suite ont été portées dans l'intérieur, & ont formé des corps solides, tels que les pierres & les métaux. Car quoiqu'un amas si considérable de parties terrestres ait commencé à se former dès le moment de la création, & que dans la suite des tems il ait pris une autre figure, ce qui fait que les métaux, les pierres & la terre ne sont plus une même chose ; cependant ce que nous appellons ici proprement *terre*, n'a pas été formé autrement, & ainsi tout le terreau est resté dans son essence, ce qu'il a été dès le second jour, & ce qu'il continue d'être depuis ce tems-là. Mais comme le déluge ruina toute chair, (à peu de chose près) les champs ne furent pas plus épargnés. Au contraire, après que ces terribles inondations eurent creusé la terre, & eurent ouvert de grands abysmes, & que par conséquent tout fut mis sans dessus dessous, le terreau qui jusqu'à ce tems-là n'avoit pas changé de place, fut mêlé avec des particules étrangeres, c'est-à-dire, des particules végétales qui s'étoient déja rapprochées du regne minéral. Les végétaux s'y joignirent ensuite eux-mêmes; par exemple, les bois provenant des arbres & des forêts entieres qui avoient été déracinées, se changerent en terre ; mais comme après l'écoulement de la plus grande partie des eaux tout ce bois s'enfonça dans la terre, qui pour lors étoit molle, spongieuse & mouillée de tous côtés, & qu'il ne resta pas nud sur sa superficie ; ou bien cette terre qui s'en étoit produite par la putréfaction, s'étant affaissée par couche ; nous ne pouvons plus

(1) Un Sçavant de Silésie écrit aux Médecins de Breslau en ces termes : « La proposition » de M. Wolff, Professeur à Hall, touchant » l'augmentation des grains, m'a aussi fort bien » réussi, cent grains de bon orge m'en ont pro» duit 97. fois autant ». Voyez l'Hist. Natur. de Breslau, 1718. mois de Juillet, p. 1409.

là démêler d'avec la terre originaire, que nous voyons très-souvent couverte de sable, de cailloux, de pierres & de glaise. Par conséquent il faut envisager la terre sous différens points de vûe, selon les tems où nous la considérons, soit avant, soit après le déluge; mais nous trouvons toujours qu'il est possible que des herbes & des plantes croissent sans semence formelle, puisqu'il n'est rien arrivé depuis le déluge jusqu'à nous qui ait changé la constitution de la terre, ni affoibli les forces de la Nature. Car la malédiction que Dieu prononça contre la terre, ne tendoit pas tant à une corruption des matieres, semblable à celle qu'avoit produit le déluge, ni à un affoiblissement de l'esprit de la Nature, qu'à l'empêcher de produire des choses utiles, & à l'employer au contraire à des choses nuisibles. C'est en conséquence de cette malédiction que la terre produisit plus de mauvaises herbes & de chardons que de bons fruits, & que l'homme fut obligé de la fumer, & de la travailler à la sueur de son front.

Sans entrer dans la Physique abstraite de Jacob Bohmen, on peut demander si, en conséquence de cette malédiction, le nombre & les especes de mauvaises herbes & d'insectes n'ont pas été augmentées alors, & s'il n'en a pas été introduit de nouvelles qui n'existoient pas dès le commencement du monde? Si la terre étoit encore la même qu'au troisieme jour, & si les différentes matieres dont elle étoit composée, avoient conservé les mêmes facultés qu'elles avoient au commencement, c'est-à-dire, celle de pouvoir produire des plantes sans semence; je ne vois point de raison de regarder comme impossible ce qui au commencement ne l'étoit pas. Il faut avouer cependant qu'il doit manquer quelque chose à cette multiplication, qui étoit commune & propre à la premiere croissance. Car elle ne se manifeste pas dans toutes les plantes, mais seulement dans le plus petit nombre, & principalement dans les mauvaises herbes; puisque nous n'avons point d'exemple que le bled ou le froment croisse sans avoir été semé; parce que cette malédiction s'étendoit principalement sur les choses qui étoient les plus sensibles à l'homme: aussi ne serons-nous délivrés de cette malédiction qu'au rétablissement du nouveau ciel & de la nouvelle terre. Cette possibilité n'a pas pu cesser après le déluge, mais elle a augmenté au contraire de plus en plus. Les parties grossieres, dures, limoneuses, pyriteuses, sabloneuses, pierreuses, &c. qui s'y sont jointes, retardent à la vérité la croissance des plantes, mais comme elles ne corrompent pas tout-à-fait la semence qui est dans leurs matrices, elles ne peuvent pas empêcher que la Nature, sans avoir reçu de semence, ne produise des plantes par le moyen des parties déliées qui se trouvent dans cette même terre, avec laquelle ces particules n'ont été que mêlées. Outre cela, personne ne peut nier que certaines terres cachées auparavant sous d'autres lits, ne deviennent avec le tems plus molles par le secours de l'air, de la pluie & du soleil, & qu'ainsi elles ne soient plus propres pour les plantes. Pour ce qui regarde la terre provenant des bois putréfiés, qui augmente plutôt qu'elle ne diminue, quoiqu'avec le tems elle ait été réduite à son premier état, & que même elle soit devenue un peu plus grossiere, comme nous le verrons dans le douzieme Chapitre;

il n'eſt pas douteux que la multiplication, dont nous parlons, c'eſt-à-dire, celle qui s'opere ſans ſemence, ne puiſſe par ſon moyen ſe faire plus aiſément & avec plus d'étendue, vû qu'elle a déja été appropriée par la Nature, pour ce regne, avant de rentrer dans les plantes dont elle a déja fait partie.

De la poſſibilité je paſſe au fait ſur lequel on fait les obſervations ſuivantes. Premiérement nous remarquerons que de certaines plantes ne fleuriſſent point du tout; telles ſont, la queue de cheval, le ſauve-vie, le capillaire, l'adianthe rouge, le polipode, la fougere, pluſieurs ſortes de mouſſes, de même que mon kali, tel qu'il vient dans nos pays, & dont je donnerai la deſcription plus bas (1). Car qu'on me diſe par le moyen de quel microſcope on peut découvrir les fleurs des plantes que je viens de nommer: ſont-elles ſi petites que l'œil ne puiſſe les appercevoir avec ce ſecours? Il eſt vrai que notre imagination ſe les repréſente, mais nous devons plutôt avoir recours à nos ſens extérieurs qu'à nos facultés intérieures, pour découvrir la forme des corps naturels. Pluſieurs voudroient bien attribuer ce défaut de fleurs à la terre ſtréïté groſſiere de ces plantes, comme ſi elles n'étoient pas capables de pouſſer des parties auſſi délicates que le ſont les fleurs. Mais comme les arbres dont le bois eſt le plus dur, tels, par exemple, que les chênes, produiſent néanmoins des fleurs, & qu'au contraire les éponges & les lentilles d'eau dont le tiſſu n'eſt que trop lâche, ne fleuriſſent pas, on aura de la peine à ſoutenir cette conjecture. Outre cela, il faut bien examiner ſi toutes les herbes portent des ſemences, & ſi cette poudre que l'on trouve au revers de la feuille des herbes appellées *epiphillo-ſpermatiques*, comme le ſauve-vie & la fougere, doit être regardée comme une véritable ſemence. Rai qui après Cæſalpin s'eſt donné le plus de peine, & qui a été le plus ingénieux à ranger les plantes par claſſes, ſelon le rapport de leurs fleurs & de leurs ſemences, appelle *imparfaites* & *incomplettes* celles qui n'ont ni fleurs ni ſemences, & met de ce nombre les champignons, les mouſſes, l'algue, &c. Il eſt vrai auſſi qu'elles n'en ont point, quoi qu'en diſe le ſçavant Malpighi. Suppoſons donc que la coutume de diſtinguer les plantes en parfaites & imparfaites ſoit fondée ſur la nature des choſes, & que l'idée d'attribuer à toutes les plantes une ſemence, ne ſoit qu'une pure hypotheſe, comme cela l'eſt en effet, ce ſeroit une véritable pétition de principe que d'admettre cette hypotheſe qui n'eſt ſoutenue d'aucune preuve. Mais on a beau l'admettre, il ne ſera ni plus ni moins véritable que ces plantes imparfaites ne ſont ni minéraux, ni animaux, mais des plantes, & même des plantes de la même nature que les autres qui ont leur genre déterminé, leurs eſpeces, leur terre & leur tems propre pour parvenir à leur perfection, c'eſt-à-dire, à leur grandeur & à leur maturité, & qui ſe multiplient annuellement. Car qu'appellons-nous ici *imperfection*? C'eſt proprement quand la Nature eſt interrompue dans ſes ouvrages; par exemple, lorſqu'une branche eſt arrachée avant qu'elle ait été affermie au tronc, lorſ-

(1) *Quædam plantæ neque florem, neque fructum edunt.* Spigelii iſagoge in rem Herbariam, pag. 7.

qu'un

qu'un bouton tombe avant qu'il ait fleuri, & un fruit avant qu'il soit mûr. Qui ose se flatter de connoître assez les mysteres de la Nature, pour pouvoir dire le but qu'elle s'est proposée en produisant des champignons & des mousses ? Ne l'accuseroit-on point à faux d'imperfection, si on vouloit regarder ces plantes comme imparfaites ? puisqu'il y a tant de millions de champignons qui croissent sans obstacle, & qu'aucun d'eux ne passe les bornes qui lui ont été prescrites par la Nature ; quoi qu'il en soit, on avoue toujours que toutes les plantes ne portent point de semences.

Mais comment concilier cette idée avec ce que Moyse, ou plutôt son Traducteur rapporte ? Il déclare d'une façon claire & précise que toutes les plantes, sans exception, sont produites d'une semence. Je crois pouvoir espérer que plus d'un Lecteur adoptera l'explication que je vais donner des paroles de Moyse, & que le systême de la génération équivoque ne sera plus regardé ni comme dangereux dans la Théologie, ni comme déraisonnable dans la Physique. Mais peu de Botanistes admettent à l'égard des fougeres, du sauve-vie & des autres capillaires, ce qu'ils avouent des mousses, des champignons & des plantes semblables ; au contraire ils croient pouvoir regarder comme des semences ces petites graines vertes qui sont rangées par bandes au dos de leurs feuilles qui sont presque semblables à des œufs de ver-à-soie, & qui brunissent avec le tems, & se réduisent en une poussiere fine & très-déliée. Mais je trouve beaucoup de difficulté à admettre cette prétendue semence.

Premiérement, j'ai semé celles de fougere, & cela à différentes fois, sans qu'il en soit jamais venu de fougere, le sauve-vie, le polipode, & autres semblables, aiment les rochers & les endroits pierreux, où il est bien difficile de répandre leur prétendue semence, ce qui m'a empêché de l'essayer, d'autant plus qu'ayant transplanté de ces petites plantes je n'ai jamais pu parvenir à leur faire prendre racine, ni à conserver leur couleur verte, j'aurois donc eu tort d'espérer que leur semence eût pu germer.

En second lieu, il est nécessaire d'examiner quel est l'usage de la fleur des plantes ordinaires relativement à la semence, ou au fruit qu'elle renferme. Il me paroît très-vraisemblable qu'au moins les fleurs contribuent à leur préparation, supposé qu'elles ne soient pas l'organe qui les produit ; car on n'a jamais cueilli de pommes ni de poires sur des arbres qui n'ont pas produit de fleurs ; d'un autre côté, on ne sçauroit détruire les fleurs d'une plante, sans endommager & même sans détruire entiérement ses fruits ou ses semences, sur-tout si elles sont encore tendres, parce que ces fruits ou les capsules séminales se trouveroient par-là exposées aux injures de l'air. Et ne seroit-ce pas dans cette vûe qu'agit l'esprit de la Nature, quand les fleurs qui sont écloses pendant le jour se referment pendant la nuit, jusqu'à ce que les gousses du fruit & de la semence se soient peu à-peu accoutumées à l'air, & qu'elles soient devenues plus fortes ? Par conséquent, puisque les plantes *dorsiferes*, dont il s'agit ici, n'ont pas de fleurs, comme tout le monde en convient, ne pourroit-on pas penser

fans courir rifque de fe tromper, qu'elles font privées de femences? Outre cela, comment les petits grains poudreux de fougere & de pareilles plantes, dont nous venons de parler, peuvent-ils être mis au nombre des femences, puifque ce n'eft autre chofe qu'une efpece de farine, telle que celle que l'on trouve fur les pins & fur les noifetiers, & qui à caufe de fa légereté, fur-tout celle du pin, eft entraînée dans l'air à trois ou quatre lieues à la ronde ; c'eft ce dont nous parlerons plus au long dans la fuite. Ne fçavons-nous pas que les noifetiers & les pins produifent une femence très-diftincte de cette prétendue pouffiere féminale ? N'obferve-t-on pas que la lunaire, indépendamment de fes fleurs & de fes femences, a quelquefois au dos de fes feuilles quelques graines femblables à celles de la fougere ? Qu'importe ici que cette prétendue femence de fougere foit parfaite en automne, & que la farine de pin le foit au printems ? Que nous importe de fçavoir à quoi cette matiere, qui fe trouve fur la fougere, eft bonne ? Comment peut-on mettre dans la même claffe les pins, les bouleaux, les ormes, les faules, & autres femblables, dont la femence eft très-petite à proportion de l'extrème grandeur de ces arbres, par la raifon que ces derniers fe multiplient de pareilles graines, quoique petites, puifqu'ils n'ont qu'elles qui puiffent fervir à ce but.

Qu'on examine la maniere dont croiffent & fe multiplient les capillaires, les adiantes, le fauve-vie, &c ? Ces plantes fortent de vieux murs qui exiftent fouvent depuis plufieurs fiécles ; & comme je m'en fuis affuré par un grand nombre d'obfervations, elles croiffent non-feulement dans les fentes qui s'y trouvent, & où fort fouvent on n'apperçoit pas le moindre veftige de terre, ni même de chaux, mais encore elles font attachées fur des pierres prefque nues, ou bien qui n'ont que très-peu de mouffe, & reftent à caufe de cela petites & feches, quoiqu'elles durent auffi long-tems que la pervenche. Elles ne croiffent que du côté qui eft expofé au Nord, ou tout au plus au Nord-Oueft, & je ne peux pas dire en avoir trouvé une feule fois vers le Midi ou l'Orient ; mais quand cela feroit, on les trouve toujours couvertes de quelque chofe qui les met à l'abri du foleil, & par conféquent à l'ombre. Elles croiffent dans ces pofitions en fi grande quantité & fi communément, qu'il eft rare de trouver un mur fitué, comme je viens de le dire, où il n'y en ait. Tant de circonftances réunies ne devroient-elles pas faire connoître qu'un terrein, tel que nous venons de le décrire, eft capable, & fuffit par lui-même pour produire quelque peu de *rutha muraria* fans femence précédente ? Et comment peut-on dire que ce foit le vent qui ait jetté là ces femences, puifqu'on n'a pas encore pu démontrer que ces grains foient une femence. Ce qui n'eft fondé jufqu'à préfent qu'en partie fur le préjugé tiré des paroles de Moyfe, & en partie fur la diftinction mal fondée faite entre les plantes parfaites & imparfaites. Mais en fuppofant même qu'il n'y eût aucune herbe fous le foleil qui fût produite fans femence, il ne s'enfuit pas pour cela que les plantes ne puiffent fe multiplier fans femence.

Troifiémement l'expérience démontre avec certitude que les plantes qui n'ont pas de femence, croiffent dans des endroits où l'on ne peut

pas ſoupçonner que quelques-unes de leurs branches ou de leurs racines, aient été tranſportées ; endroits, où même ces branches & ces racines n'auroient pu s'attacher quand elles y auroient été portées, ni par conſéquent y croître & s'y multiplier ; puiſque des plantes toutes fraîches ne peuvent pas y réuſſir, comme je l'ai eſſayé plus d'une fois dans des terreins convenables.

Quatriémement on voit des plantes qui portent des ſemences croître très-ſouvent dans certains endroits, ſans qu'on puiſſe ſoupçonner qu'elles s'y ſoient multipliées de racine ou par leur ſemence. Je ſçais fort bien que ſouvent le vent & les oiſeaux portent certaines graines, & vont les ſemer loin de la plante qui les a produites. Par conſéquent je ne ſuis point du tout étonné que l'on trouve du bouleau, le *ſorbus ſativa aucuparia ſylveſtris*, le *fraxinus bubula*, du pin, & autres ſemblables, ſur de vieux murs, & des groſeliers ſur de vieux ſaules, où on ſçait que perſonne ne peut aborder, & où les vents & les oiſeaux peuvent facilement apporter une ſemence légere & qui leur eſt agréable ; mais il eſt impoſſible que le vent & les oiſeaux l'aient fait à chaque fois, vû qu'il ſe trouve des exemples qui me confirment dans l'opinion que je viens de rapporter.

J'ai pris de la terre que j'ai tirée au printems d'un trou que j'avois fait creuſer 2 pieds de profondeur, je l'ai miſe dans un pot, & je l'ai expoſée dans le lieu le plus élevé de ma maiſon, où je l'enfermai de façon que perſonne ne pouvoit y aborder. Au bout de deux mois ou de deux mois & demi, il parut de petites plantes jeunes, je dis jeunes, parce que je ſçus fort bien les diſtinguer des rejettons des vieilles racines (1). Lorſqu'elles commencerent à avoir des feuilles, ce n'étoit que du chiendent & de l'ortie romaine : premiérement, ces plantes ne pouvoient pas devoir leur origine à une ſemence apportée par le vent, parce que c'étoit au printems, & non dans l'automne, où les capſules des ſemences commencent à mûrir, à ſe crever, à tomber & à ſe diſſiper. Secondement, cette ſemence ne pouvoit pas avoir été dans cette terre, parce qu'elle avoit été cachée pour le moins pendant trente ans, ce dont j'étois très-ſûr ; & ſuppoſé même que ces ſemences euſſent été mêlées & renfermées dans cette terre depuis trente ans, elles n'auroient pu germer, puiſque toute ſemence de ſix ans eſt rarement bonne, & que ſelon Moriſon une ſemence de dix ans eſt abſolument incapable de pouvoir germer. Quiconque auroit recours aux oiſeaux pour expliquer ce phénomene, auroit bien de la peine à faire adopter ſes idées ; car la terre étant enſemencée par-tout, il auroit fallu que les oiſeaux euſſent été commandés de Dieu expreſſément pour cela. Il n'y a point de préjugés plus abſurdes ni plus ſinguliers que ceux qu'on croit fondés ſur l'autorité de la Bible, dont on ne ſe donne pas la peine de comprendre le texte dans lequel on veut trouver l'explication de tous les ſecrets de la Nature.

Un de mes amis qui étudioit la Nature avec ſoin, m'a très-fort aſſuré

(1) Duhamel, de conſenſu veter. & nov. Philoſ. p. 397. *Terra è profundiore ſpecu eruta & ſoli expoſita, quaſdam herbas ſuâ ſponte effundit, eaſque imprimis quæ in his locis magis fructificantur.*

qu'une terre qu'il avoit tirée de ſa cave au printems, avoit été trouvée au bout de trois ou quatre mois remplie de petite arroche *atriplex*, comme ſi elle y avoit été ſemée en très-grande abondance. Le Lecteur peut ſe rappeller ici les réflexions que je viens de faire ſur les exemples que j'ai déja cités. Ce n'eſt pas que je veuille déciderſi la terre végétale produite ou par l'incinération, ou par la putréfaction, eſt plus propre pour cela que les autres; quoique cela paroiſſe vraiſemblable; & le Fevre a expérimenté que des cendres leſſivées de fenouil ont produit beaucoup de petit fenouil (1). Cependant tout amateur du jardinage ſe reſſouviendra qu'une terre nouvellement remuée non-ſeulement produit des plantes, mais auſſi qu'elle ne produit que les mêmes eſpeces de plantes, au lieu qu'elle en devroit produire pluſieurs eſpeces, ſi on vouloit attribuer cette fécondité à une ſemence ſoufflée par haſard.

Cinquiémement, c'eſt encore une choſe très-remarquable & qui confirme mon ſyſtème, qu'il ne croiſſe ordinairement qu'une ſeule eſpece d'herbe dans les terres nouvelles; je dis, dans les terres nouvelles; car il n'eſt pas ſurprenant de voir un champ couvert tantôt de coquelicot, tantôt de bleuets ou de camomille, qui y forment un tapis tantôt rouge, tantôt bleu, tantôt blanc, ce qui cependant mérite quelque attention, & peut donner lieu à bien des réflexions. Mais ceux qui nient la *génération équivoque*, doivent trouver bien étrange que la fange, par exemple, tirée d'un vivier pendant l'automne ou l'hiver, produiſe le printems ſuivant une ſi grande quantité de perſicaire; ou qu'une terre trop profondément labourée produiſe tant de nielle, quoiqu'on n'y ait ſemé ni l'une ni l'autre de ces plantes, & que cette terre depuis bien du tems n'ait porté aucune plante de cette eſpece. M. le Clerc croit trouver dans cette circonſtance la preuve que ces plantes doivent leur origine à une ſemence, prétendant que ſi elles étoient produites par le concours fortuit des ſucs de la terre, nous en verrions naître qui n'auroient aucune reſſemblance avec celles que nous connoiſſons déja, en un mot, des plantes nouvelles; d'où il conclut que puiſque ce ſont toujours les mêmes, il faut que leur production ſoit l'effet d'une cauſe néceſſaire & conſtante, en un mot, d'une ſemence préexiſtante; mais cette conſéquence ne s'accorde guères avec ſes prémices. La qualité du terrein contribue beaucoup à celle des plantes; chaque terre n'eſt pas capable de fournir à chaque plante la nourriture convenable, chacune d'elles a ſa nourriture particuliere. Or le rapport qui ſe trouve entre un terrein particulier, les plantes & les arbres qui y croiſſent, n'étant pas le même par-tout, & y ayant pluſieurs ſemences qui ne germent point du tout dans de certains terreins, il faut que ces mêmes terreins ſoient d'une qualité bien différente les uns des autres; & par la même raiſon il n'eſt pas étonnant que ſans enſemencement chaque terre ne produiſe pas également chaque plante. Quant à la ſeconde objection, ſçavoir, que rien n'a pu germer

(1) Duhamel de conſenſu Phil. *Refert Faber, ſe aliquandò ſalem & alia elementa extraxiſſe ex fœniculo, & terram è cineribus ſuperſtitem projeciſſe inutilem, ex qua tamen anno ſequenti magna fœniculi copia exorta eſt.*

dans une terre tirée à quelques pieds de profondeur ; non-ſeulement je vais expoſer ce que j'ai éprouvé moi-même, mais je dois faire remarquer auparavant que dans ces expériences on n'auroit pas dû oublier le ſoleil & l'air, leſquels doivent d'abord préparer la terre, & en outre que l'un demande plus de tems & de patience que l'autre (1).

Mais rien ne les arrête, & ils laiſſent ſubjuguer leur raiſon, non pas par la parole de Dieu, mais par leurs préjugés, alléguant que puiſque Moyſe ne fait aucune mention d'herbes ſans ſemence, il ne peut s'en trouver aucune dans tout le regne végétal. On peut leur répondre qu'ils s'écartent des regles de la ſaine Logique ; car *poſito uno non negatur alterum.* L'affirmation d'une choſe n'entraîne pas néceſſairement la négation d'une autre, lorſqu'elle n'y eſt pas formellement exprimée. Moyſe inſtruit dans les ſciences des Egyptiens, poſſédoit très-bien la Phyſique, mais il a omis des choſes même générales, dont il auroit pu parler dans ſon hiſtoire de la création; ce qui n'empêche pas que les gens ſenſés n'admettent ces choſes qui ſont de la derniere évidence. Car qui doute que le Créateur n'ait fait l'or, l'argent, les pierres précieuſes, & toutes les mines, quoique Moyſe n'en ait pas dit un ſeul mot ? Tandis que, ſuivant l'opinion preſque générale, elles ſont une partie eſſentielle de la création, & qu'elles compoſent un regne preſque tout entier dans la Nature. Qui refuſera d'admettre ce principe de feu & la clarification entiere de notre globe, dont Moyſe parle, & même la chaleur qui en eſt une ſuite néceſſaire, quoiqu'il n'en diſe rien ? Car la chaleur eſt inſéparable de la lumiere, & eſt l'effet le plus immédiat du feu. On peut dire à la vérité que le Traducteur n'a peut-être pas rendu le mot Hébreu qui exprime la lumiere dans toute ſon étendue. Qui peut nier la multiplication qui ſe fait par le moyen des racines, des branches & des troncs, quoiqu'il n'en ſoit fait aucune mention dans la Bible ? Outre cela, il eſt très-permis de mettre ici en uſage une regle, par laquelle en interprétant les paſſages de l'Ecriture Sainte, on les prend dans le ſens le plus étendu, ſoit en Phyſique, ſoit en Théologie ; ſur-tout, la matiere dont nous parlons, je veux dire l'ouvrage de la création, comprenant un ſi grand nombre de choſes, qu'il eſt preſque impoſſible de décrire, & dont Salomon lui même n'a pu nous donner une deſcription exacte, tandis que Moyſe renferme tout en ſi peu de lignes; par conſéquent on ne riſque rien de croire qu'il ne veut pas que l'on entende ſimplement & généralement, qu'il y a dans

(1) *Clerici Phyſic. Lib. IV, c. 2. p. 234.*

Le ſyſtème des générations équivoques eſt une de ces opinions qu'il paroît auſſi difficile d'établir que de réfuter. On ne ſçauroit douter que la matiere brute & non organiſée ne paſſe de l'état de mort où elle paroît être, à l'état de vie des corps organiſés ; mais juſqu'ici nous avons toujours vû que ce n'eſt qu'en entrant dans un être organiſé déja exiſtant, ou dans une production vivante de quelques-uns de ces êtres, qu'elle éprouve cette métamorphoſe ; rien ne démontre qu'elle puiſſe s'organiſer par elle-même, & ſans le concours d'aucun être organiſé déja exiſtant. Tous les exemples qu'on cite de plantes & d'animaux qu'on prétend avoir été produits de cette maniere, ne prouvent autre choſe, ſinon qu'on ne ſçait pas comment ils ſe produiſent ; ce qui ne ſuffit pas pour démontrer qu'ils ne doivent pas leur exiſtence à quelque être vivant de leur eſpece, qui la leur a tranſmiſe par le moyen d'une ſemence inviſible, ou de toute autre maniere qui nous eſt peut-être inconnue.

chaque plante une ſemence formelle, mais qu'elle ſe multiplie d'une façon quelconque.

Secondement, ils citent ſur-tout les paroles formelles de l'Ecriture Sainte, dont nous reconnoiſſons l'autorité, mais dont le texte fondamental a beſoin d'être éclairci : on y trouve que Dieu dit : *Que la terre produiſe des plantes & de l'herbe qui ſe ſeme, & des arbres fruitiers qui portent* chacun *leur fruit ſelon leur eſpece, qui ait ſa propre ſemence avec lui; & cela arriva ainſi ; & la terre produiſit de l'herbe & des plantes, qui ſe ſement* chacune *ſelon ſon eſpece, & des arbres qui portoient fruit, & qui avoient leur propre ſemence en eux-mêmes* chacun *ſelon ſon eſpece ; & Dieu vit que cela étoit bon* (1). Enſuite, (eſt-il encore dit) : *Voyez, je vous ai donné toute ſorte d'herbes qui ſe ſement ſur toute la terre, & toutes ſortes d'arbres fruitiers, & des arbres qui ſe ſement pour votre nourriture.* Premiérement, nous ferons remarquer que le mot *chacun* ne ſe trouve point dans l'Hébreu, & c'eſt ce mot qui fait tout le mal-entendu ; comme ſi chaque plante, chaque herbe, chaque arbre avoit ſa ſemence en lui-même, & la produiſoit en-dehors, & que ce fût être bien téméraire que de vouloir faire quelque exception à une déclaration auſſi générale. Mais on peut préſumer que le Traducteur a un peu paraphraſé le texte dans l'uſage qu'il a fait de ce mot, qui ne ſe rapporte pas ici au ſujet, ſçavoir, aux herbes & aux plantes : mais à ce qu'il dit de ce ſujet, c'eſt-à-dire, qu'*il porte fruit*, & que par conſéquent il n'a voulu dire autre choſe, ſinon que les arbres portent fruit chacun dans leur eſpece. De cette façon, cette explication peut ſubſiſter ſi elle ſignifie : *Dieu fit croître des plantes & des herbes qui monterent en ſemence ſelon leur eſpece ;* &, ſelon l'Hébreu : *Et l'arbre qui porte fruit, & dans lequel fruit ſoit la ſemence ſelon ſon eſpece* ; c'eſt-à-dire, que les plantes ſe multiplient, non comme les créatures vivantes, qui le font par la réunion de deux ſemences, ſçavoir celle du mâle & celle de la femelle, mais ſelon leur eſpece.

Secondement, il y en a quelques eſpeces qui ſe multiplient par une véritable ſemence, tels ſont les arbres fruitiers ; d'autres qui n'ont point de ſemence, mais qui ſe multiplient par des rejettons & par la putréfaction de quelques-unes de leurs parties, putréfaction qui donne la vie à leurs ſucs ſéminaux.

Troiſiémement, toutes les ſemences ne ſe reſſemblent pas : il y en a de grandes & de petites, d'huileuſes & d'émulſives ; les unes ne mûriſſent qu'au bout de pluſieurs années ; il y en a d'autres qui mûriſſent tous les ans, &c. Outre cela, Moyſe paroît faire une diſtinction remarquable entre les arbres fruitiers & les autres plantes. Il dit des uns : *Arbor faciens fructus, in quo ſcilicet fructu ſit ſemen ipſius ;* & des autres au contraire : *Seminificans ſemen.* Il eſt très-vraiſemblable que ces différentes façons de parler ne ſignifient pas la même choſe, ni n'ont pas été employées au haſard. Car la même choſe étant rapportée à trois différentes repriſes, & dans les mêmes circonſtances, l'Auteur ſe ſert toujours des mêmes expreſſions. En parlant des arbres fruitiers, il fait expreſſément mention de ſemences

(1) Geneſ. I. ℣. 11. 12. 19.

qui se trouvent dans leurs fruits, ce qu'il ne dit pas une seule fois des autres plantes ; il s'en tient au contraire à une description en termes généraux : c'est donc exprès & de propos délibéré, qu'il ne veut pas dire la même chose des dernieres en parlant de leur ensemencement ; il n'entend que leur multiplication en général ; ce qui est entiérement conforme à l'expérience. Car on voit des plantes qui ont été produites sans le secours d'aucune semence, & d'autres qui n'ont pas même de semence, ce qu'on ne peut pas dire des arbres fruitiers : mais les premieres peuvent être regardées comme inutiles ; tandis que les arbres sont utiles aux créatures vivantes, & sur-tout aux hommes : ce qui nous fait connoître en quoi consistoit la premiere malédiction que Dieu donna à la terre. Mais ne pourroit-on pas, sans nier l'histoire de la création, & sans blesser les attributs du Créateur, penser que les moindres plantes, celles qui méritent à peine d'être nommées, n'ont pas été produites le troisieme jour de la création, & que Moyse en parlant de l'ensemencement & de la multiplication des plantes, n'a parlé que du plus grand nombre.

Troisiémement, on objecte communément ce passage de Salomon : *Il ne se fait rien de nouveau sous le soleil* (1) ; d'où l'on conclut qu'aucune plante ne se produit sans semence, comme cela arriva au troisieme jour, mais qu'elles se forment présentement par une semence, ce qui s'est toujours fait depuis l'instant de leur création. Je laisse à juger combien ce passage est mal appliqué à la matiere présente, si l'on fait attention à la connexion qu'il a avec le Livre entier. Salomon ne parle en cet endroit que de la vanité & de l'imperfection des entreprises humaines, & fait voir que l'homme a beau chercher son bien suprême, c'est-à-dire, la tranquillité d'esprit dans le monde & dans ses occupations ; que ses plus nouvelles inventions ne sont que de vieilles erreurs, dans lesquelles ses prédécesseurs ont espéré inutilement de trouver un pareil bonheur. On peut tout au plus entendre par-là les mouvemens de l'air & de la terre, dans lesquels on n'apperçoit sans doute rien de nouveau : mais Salomon n'a eu aucune intention de parler des matieres qui composent le ciel & la terre, ni de leur origine ; & quand je conviendrois qu'il a voulu en parler, je crois pouvoir avancer, que Dieu depuis la création n'a pas ajouté le moindre atôme à la matiere. Mais personne ne peut nier le changement, les métamorphoses & la formation continuelle des corps. Je ne désavoue pas qu'elles suivent une ancienne loi, & qu'encore aujourd'hui la production de certaines plantes se fait sans semence, non selon une nouvelle maniere, mais selon la plus ancienne, telle que le Créateur l'a voulu dès la premiere fois. Je ferai la même réponse à ceux qui nient les générations équivoques, prétendant que Dieu a tout fait en six jours, & que le septieme il s'est reposé, c'est-à-dire, qu'il a cessé de créer. Créer, c'est faire un corps matériel qui tombe sous nos sens, sans qu'il ait eu une origine matérielle. Produire, suppose la création, & ne signifie autre chose que

(1) Ecclesiast. I. ℣. 9.

réduire la matiere créée en des corps & des formes différentes. Mais quoique le Créateur ait fini la création de la matiere, & que depuis il n'y ait pas ajouté le moindre atôme, & qu'il n'en ait rien retranché, & quoiqu'après la premiere production des plantes il ait cessé d'y mettre la main; ce n'est pas à dire pour cela qu'il soit dans un repos absolu; qu'il ne produise plus rien. Mais comme il est marqué expressément dans le Livre de la *Genese*, ch. 11. ℣. 3. il s'est reposé, à la vérité, de tous ses ouvrages, c'est-à-dire, *N. B.* de ceux qu'il avoit faits, & qui ne pouvoient pas être améliorés. Ainsi, comment peut-on imaginer que Moyse ait voulu nous faire entendre par ces expressions, qu'après le septieme jour Dieu n'avoit rien voulu produire de son fonds inépuisable, pas même des plantes ou des insectes, je ne dis pas d'une nouvelle espece, mais du moins d'une maniere conforme à leur premiere production. D'ailleurs, si nous voulons prendre le mot de *sabbat* si fort à la lettre, il faut que nous niyons des choses que nous voyons tous les jours; comme, par exemple, qu'il sort tous les printems du sein de la terre des millions de plantes & d'herbes différentes qui n'ont point existé auparavant; quoique cette production se fasse immédiatement & par le moyen de la semence.

Voici une cinquieme objection qui se présente à mon esprit, & qui pourroit paroître avoir quelque fondement; sçavoir, pourquoi, si la terre est en état de produire quelque substance végétale d'elle-même & sans le secours d'aucune semence, ne produit-elle pas de même des arbres ou d'autres plantes utiles. Pour y répondre, je ne répéterai pas ce que j'ai déja dit dans mes remarques sur les paroles de Moyse, sçavoir, que les arbres, & sur-tout les arbres fruitiers, ont pour la plus grande partie quelque chose de supérieur aux autres plantes; je ne parlerai pas non plus de la malédiction prononcée sur la terre, par le moyen de laquelle rien ne peut germer, ni croître, sans avoir été planté ou semé; & ce qui pourroit encore se produire sans le travail des hommes & sans semence, est ou très-pauvre, ou n'est d'aucune utilité, comme les ronces, les épines, les chardons, les orties, &c. J'ajouterai seulement que nous ne pouvons pas juger exactement d'un grand nombre de plantes que nous cultivons dans nos pays Septentrionaux, parce qu'elles y sont étrangeres, & qu'elles n'y croissent que par art, mais qu'il faut les considérer dans leur climat propre, c'est-à-dire, dans celui où la Nature les a placées dès le commencement sans le secours des hommes. Car elles ne viennent pas toujours dans notre pays, quoique nous en ayons les semences; ou si elles germent & prennent quelque accroissement, elles n'y parviennent jamais au point de perfection nécessaire pour leur faire produire des fruits ou des semences. Il n'est donc pas étonnant que notre climat soit peu propre à produire ces plantes sans le secours des semences. Je passerois les bornes que je dois me prescrire, si je voulois répondre à toutes les objections; & le Lecteur a pu voir par les remarques que je viens de faire, combien toutes ces objections sont foibles. J'aurois pu ajouter encore plusieurs autres réflexions, mais je finirai en demandant ce qu'on doit

penser

penser de ce que Gervasius de Tylbery (1) & Michel Maier (2) rapportent des canards qui croissent sur des arbres dans le territoire de Cantorbery en Angleterre, & dans les Isles Orcades. Je ne suis pas crédule, cependant je ne dois pas passer sous silence ce que cet Auteur assure dans sa Préface, qu'un Médecin Ecossois lui avoit fait voir près de cinquante cannetons dans leur coque, encore attachés aux branches des arbres (3). Mais sans attendre la réponse, je vais finir ce Chapitre, & expliquer les raisons qui m'ont engagé à m'arrêter si long-tems sur cette matiere, en récapitulant en peu de mots ce que j'ai dit jusqu'ici. On a pu voir que les premieres plantes tiroient leur origine du sec, c'est-à-dire, de la terre, qui n'étoit cependant pas entiérement privée d'humidité. Car Moyse n'entrant dans aucun détail à l'égard des parties séches, nous ne pouvons pas les distinguer plus particuliérement ; nous nous sommes contentés de faire remarquer que toute la masse terrestre étoit non-seulement en un seul corps, mais même qu'elle avoit la même forme extérieure, & nous ne changerons d'opinion sur ce sujet, que lorsqu'on nous aura démontré que la conviction que nous croyons devoir résulter de ce que nous dirons dans la plûpart des Chapitres suivans, est destituée de fondement. Ainsi les plantes sont composées des mêmes principes dont les pierres, les mines & les métaux ont été faits. L'ensemencement & la multiplication se firent par des rejettons, par des semences, & par une force séminale qui se conserve encore dans la terre, ou si l'on aime mieux l'appeller *semence*, nous la nommerons *semence potentielle.* Ces trois différentes sortes de multiplications s'operent encore à présent, mais la troisieme, dont nous parlons principalement à dessein, peut bien n'avoir pas été si commune dans les premiers tems qu'elle l'est devenue par la suite. Car, quoi qu'il en soit, ce n'est que depuis le déluge que par le moyen des feuilles, & des bois qui se sont convertis en terre, la terre a reçu une augmentation, & par conséquent la propriété de produire d'elle-même par le moyen de ces particules ; les plantes telles qu'elles étoient d'abord. Mais quelque grande que paroisse cette augmentation, quoiqu'elle soit en effet peu considérable, sur-tout si l'on fait attention à l'évaporation des parties humides qui composent la plus grande partie des végétaux, & à l'affaissement de la partie terrestre ; quelque grande, dis-je, que paroisse cette augmentation, la terre végétale primitive n'en a été que plus surchargée de parties analogues au regne minéral, & c'est dans ce second cahos que les plantes & les arbres se produisent, & croissent maintenant. On voit par-là que toutes les preuves que j'avois à donner de l'alliance qui se trouve entre les végétaux & les minéraux, se tirent des deux premiers Chapitres. En un mot, la premiere verdure, & les germes qui se forment dans la terre sans le secours d'aucune semence, n'ont point de principe matériel particulier dans la terre ; mais d'un côté, ils

(1) In Otiis Imperial. Decis. III. no. 133. edit. Leibnitz. p. 1004.

(2) De volucri arborea. Conf. Libavius in singularium, p. 2. de Agno vegetabili Scythiæ, aliisque Zoophytis.

(3) Ces prétendus cannetons ne sont autre chose que des Bernacles. Il y a long-tems qu'on est revenu de l'erreur où l'on étoit qu'ils produisoient des petits canards.

doivent leur origine à la parole toute-puissante de Dieu, & de l'autre, au tems & aux élaborations par lesquelles la Nature approprie la matiere brute pour ses différentes productions.

CHAPITRE III.

De l'accroissement des Plantes.

QUELQUE trompeuse & incertaine que puisse être la considération des corps qui ne s'attache qu'à leur extérieur, elle contribue cependant à la découverte de la vérité ; lorsque, sans s'y arrêter entiérement, on y ajoute la recherche & l'examen des parties internes ; & ce que je suis obligé de rapporter sur l'accroissement extérieur des plantes & surtout des arbres, donnera peut-être lieu à quelqu'un de porter plus loin ses réflexions ; quoique celles que je vais présenter maintenant à mes Lecteurs, ne soient fondées que sur des vraisemblances. Premiérement, nous observons que toutes les plantes ont dans la terre une de leurs parties, par laquelle elles y adherent ; c'est à cette partie qu'on donne le nom de *racine*. Dans plusieurs, comme, par exemple, dans les navets, les carotes, les raiforts, les panets, le persil, les beteraves, & autres semblables, la partie qui est enfoncée dans la terre, est infiniment plus considérable que leur fane ; ce qui fait qu'on les appelle spécialement des *racines*. C'est tout le contraire de la plûpart des autres, comme, par exemple, des choux blancs & frisés, des laitues & de presque toutes les plantes médicinales. Mais il n'y en a point où cela s'observe d'une façon plus particuliere que dans la citrouille, dont la racine a si peu de volume en comparaison de ses branches, de ses feuilles & de son fruit. J'avoue qu'elle tient très-peu à la terre, & que son corps, pour la plus grande partie, est gonflé d'eau, & en est composé. Quoi qu'il en soit, il n'y a point de plante sans racine, & aucune racine ne peut être nue & sans terre ; dans les arbres sur-tout cette partie est très-considérable, quoique quelquefois elle n'en fasse pas la cinquantieme ou la centieme partie.

Cela suffit pour nous faire connoître que les végétaux ont plus d'affinité que les animaux avec les différentes substances du regne minéral. Les herbes & les arbres sont bien des productions de la terre, mais comme une de leurs parties demeure enfoncée dans leur matrice, elles ne sont, pour ainsi dire, qu'à moitié nées, & doivent plutôt être regardées comme des parties que comme des productions de la terre ; elles tirent leur nourriture de la terre, & sucent les mammelles de cette mere sans jamais s'en détacher : les bêtes & les hommes au contraire vivent en quelque façon, si ce n'est comme des enfans tout-à-fait sevrés, du moins comme des enfans mis hors de la maison paternelle ; car, quoiqu'ils en approchent pour en tirer leur nourriture, ils n'y sont cependant pas continuellement ni immédiatement attachés ; ils se contentent de ce que cette

mere univerſelle leur donne de loin. En ſecond lieu, nous voyons la néceſſité indiſpenſable de cette adhérence, car perſonne ne doute que pour que les plantes puiſſent ſubſiſter & croître, il ne faille que leurs racines reſtent dans la terre ; de même qu'il faut que les poiſſons reſtent dans l'eau, & les autres animaux dans l'air pour pouvoir vivre. Car on ne doit pas conſidérer ſeulement la terre comme un réſervoir, ou comme un vaiſſeau qui ne fournit rien aux plantes qu'il renferme, mais comme une mere continuellement obligée de fournir à leur ſubſiſtance ; c'eſt pourquoi l'arbre ſe deſſeche, l'herbe ſe fane, quand on les arrache. Quant à l'orpin qu'on ſuſpend quelquefois aux poutres de nos maiſons, & qu'on y voit verdir, cela ne va pas ſi loin que l'imaginent quelques gens ſuperſtitieux ; car après avoir duré un peu plus long-tems que les autres plantes, il ſe deſſéche à la fin comme elles. La roſe de Jéricho eſt toujours ſemblable à un bois ſec, quoiqu'elle s'étende un peu. Si on met les branches d'une plante, ou la plante elle-même avec ſes racines dans l'eau, elle n'y profite point, & ſi elle ne ſe fane pas d'abord, du moins dure-t-elle très-peu de tems, nous indiquant par-là ce qui lui manque & ce qui lui eſt néceſſaire, c'eſt-à-dire, la terre, dont les plantes aquatiques, comme le nénuphar & la chataigne d'eau, ne peuvent pas même ſe paſſer. Car quoique les lentilles d'eau ſurnagent à la ſurface des ruiſſeaux & des mares, elles ne paroiſſent ſe plaire que dans les eaux bourbeuſes & marécageuſes, c'eſt-à-dire, dans celles qui ſont chargées de parties terreſtres, & je ſuis fort étonné que Van-Helmont prétende que ces parties terreſtres ſont inutiles pour la végétation. Enfin, ceci peut nous faire conjecturer qu'il y a une émanation centrale qui eſt la cauſe de cette croiſſance, laquelle au lieu de ſe faire du côté de la terre, c'eſt-à-dire, de retomber ſur elle-même, ſe dirige toujours en-haut. Je ſçais fort bien que l'air, la roſée & la pluie ſervent à faire croître les plantes, & même leur ſont néceſſaires. Mais que pourroit faire la matiere de ces météores ſans le concours des parties terreſtres ? les racines ne pouſſeroient-elles pas infiniment plus avant dans la terre, les tiges & les branches pourroient-elles s'élever avec tant de liberté, ſi la force de leur matrice dépendoit de l'atmoſphere. Car de même que dans la premiere production des plantes, leur conſervation, leur entretien & leur multiplication actuelle dépendent principalement d'une force intérieure à la terre, quoiqu'on ne puiſſe pas nier la coopération du ſoleil, on voit que le même Eſprit qui tient ſous ſa puiſſance les mines & les métaux, étend ſon ſceptre juſqu'au regne végétal, que cet eſprit & la matiere ſont uniques en leur eſpece ; & que le premier ne donne aux plantes, par le moyen de l'eau qui eſt ſon inſtrument univerſel, que la nourriture que le regne minéral leur fournit en abondance ; nourriture que chaque plante approprie enſuite à ſon eſpece.

En ſecond lieu, il eſt bon de faire attention à la profondeur juſqu'à laquelle les racines ont coutume de pénétrer dans la terre. Les racines qui s'enfoncent le plus n'ont pas au-delà de ſix à huit pieds de profondeur. Autant que j'ai pu m'en aſſurer, le cœur de la racine, où le germe de la racine allongé reſſemble à un grand tuyau, auquel aboutiſſent pluſieurs

autres petites racines, par lesquelles il reçoit les sucs qui lui sont nécessaires. Parmi ces racines il faut distinguer celles que l'on appelle *racines de rosée*, qui sont si proches de la surface, & si légerement enfoncées qu'elles peuvent profiter de la rosée : cette situation favorise nécessairement la nutrition de l'arbre. Un bon Jardinier doit sçavoir par expérience de quelle importance sont ces petites racines, sur-tout s'il a fait attention que toutes les fois qu'il lui est arrivé de les blesser avec sa bêche, l'arbre s'en est ressenti, & souvent même en est mort. Il n'en est pas moins vrai que les racines même les plus profondes, non-seulement ne sont pas inutiles, mais au contraire qu'elles sont d'une nécessité indispensable aux plantes ; elles servent de fondement aux arbres, & empêchent que les vents ne les renversent : par cette raison elles deviennent plus fortes, & s'étendent davantage à mesure que les troncs & les branches deviennent plus grosses, si d'ailleurs le terrein le permet ; & lorsque cela est impossible, ils ne peuvent se garantir des orages ni des injures du tems. Mais la cause principale qui fait que, conformément aux vûes du Créateur, & au but où tend la Nature, les arbres croissent en en-bas, c'est qu'ils y trouvent des parties humides & terrestres qui les entretiennent, & qui peuvent être propres à les faire croître. Les particules terreuses qu'ils trouvent dans cet endroit, sont ordinairement séparées du terreau qu'on peut regarder en partie comme une terre végétale : en plusieurs endroits cette terre inférieure est rude, & quelquefois même dure comme un rocher. Néanmoins les racines ne sont arrêtées par aucun obstacle, au contraire elles les surmontent, soit en s'étendant dans les fentes voisines, ou en se traînant par-dessus les pierres. Les parties humides qui se trouvent dans ces endroits, quoiqu'elles y soient en très-petite quantité, ne manquent cependant jamais absolument, lors même que les eaux supérieures ne pénetrent pas jusques-là ; elles peuvent être chargées des vapeurs souterreines de la terre, comme nous le ferons voir plus bas. Je pense même que cette humidité profonde est la seule cause qui empêche que les plantes, & sur-tout les arbres ne se desséchent, aussi-tôt que les sucs qui leur sont fournis par la pluie & la rosée, viennent à leur manquer, ce qui arrive très-souvent ; car il faut qu'elle remplace ce défaut, ou du moins qu'elle supplée dans le besoin, jusqu'à ce que le ciel leur renvoie de nouvelle nourriture ; & comme les filons des mines vont quelquefois jusqu'à la surface de la terre, de même les végétaux s'étendent quelquefois hors de leurs limites : comme il est arrivé, il y a quelques années, dans le canton de Freyberg, dans la mine appellé le *nouveau Moritz*, où on a trouvé une veine dont la pierre étoit extrêmement tendre & mollasse, & percée en plusieurs endroits de racines d'arbres, que l'on a conservées comme une grande curiosité. Mais pourquoi vouloir leur donner des limites ? A quoi peut-on les connoître ? C'est la même nature, la même matiere, la même terre, la même eau, la même analogie dans les figures ; en un mot, des corps qui, comme autant de différens pays, sont tous soumis au même Empire.

Troisiémement, nous appercevons dans le jardin de ce monde différentes sortes de terre : l'une est noire, grasse & molle, on la regarde

comme la plus fertile : l'autre eſt, à la vérité, graſſe, & n'eſt compoſée que de particules très-déliées, dans leſquelles il n'y a point de mêlange; mais elle eſt ſerrée, glutineuſe, argilleuſe, & par conſéquent ſi comprimée, que l'humidité n'y peut pénétrer ni d'en-haut, ni d'en-bas, ce qui fait qu'on s'en ſert pour arrêter les eaux. Une autre eſt graſſe, mais trop marécageuſe, c'eſt-à-dire, mêlée avec trop d'eau : une autre eſt très-ſabuleuſe; il y en a même qui n'eſt compoſée que de ſable, en ſorte qu'il ne s'y trouve aucune particule de la terre de la premiere eſpece; & s'il y en a, c'eſt tout au plus un peu de terre limoneuſe. Le ſable en lui-même eſt encore de différentes eſpeces. Il y a, par exemple, le tripoli, le ſable de la mer, qui par lui-même fait un bon fumier; le gravier, que l'on trouve ſi propre pour les vignes, &c : il y a des terres qui ſont en quelque façon comme ſemées de pierres; & d'autres contrées ne ſont qu'un rocher. Outre cela il y a différentes ſortes de pierres; ſçavoir des cailloux, des pierres ſabuleuſes, des pierres à bâtir, des ardoiſes, & autres ſemblables. Ces différentes ſortes de terres ne ſont preſque jamais ſans mêlange : il y en a cependant quelques-unes qui ſont ſi pures qu'on ne peut y appercevoir rien d'étranger. Il y a des cantons où l'on ne trouve que du ſable; d'autres que des roches; d'autres qui n'ont que de la marne; & d'autres où il y a une eſpece d'ardoiſe. Cependant les plantes y croiſſent & s'y multiplient; on trouve même des pierres nues ſur leſquelles on ne ſçauroit appercevoir le moindre veſtige de terre, qui ſont couvertes de mouſſe : on ne peut pas nier que ces mouſſes ne ſoient du regne végétal. En un mot, les terreins, en tant qu'ils ſont propres à la végétation, ne different pas par la qualité de la terre, mais parce qu'ils y ſont plus ou moins propres. Une terre noire & molle, ſur-tout lorſqu'elle eſt bien fumée, a certainement un très-grand avantage ſur toutes les autres. Cependant nous voyons quelques cantons particuliers qui n'ont jamais été fumés, & qui ſont entiérement ſauvages, couverts d'une belle verdure : combien n'y a-t-il pas de pins & de ſapins qui ne croiſſent que dans le ſable? Qui eſt-ce qui ne s'eſt pas apperçu que le bouleau croît & devient très-grand dans les fentes des rochers, où il n'y a cependant ni chaux, ni terre? Qui eſt-ce qui ignore que dans le ſable pur il croît des vignes & des raiſins? Et qui ne ſçait pas que les plantes ne haïſſent point le terrein que la Nature a deſtiné pour ſervir de matrice aux métaux, & qui en contient effectivement. En un mot, puiſqu'elles aiment juſqu'aux terreins pierreux, c'eſt une preuve qu'elles ne ſont pas d'une nature entiérement différente de celle des minéraux.

Quatriémement, nous voyons principalement dans les arbres, que quand ils ne trouvent pas d'obſtacles au-dehors, ils croiſſent en-haut & en en-bas, ſelon une ligne perpendiculaire qui répond parfaitement à leur zenith & à leur nadir. Un arbre ne s'écarte jamais de cette ligne, à moins que ſa tige ne ſoit entraînée par le poids de ſes fruits, qu'elle n'ait été caſſée par accident, pliée par le vent, ou affaiſſée par ſon propre fardeau. Cependant dans ces circonſtances mêmes il ne laiſſe pas, lorſqu'il eſt encore jeune & qu'il eſt dans un bon terrein & en bon air, de pouſſer

toujours ſes jeunes rejettons vers le haut, & de démontrer par-là ſa tendance naturelle, lors même qu'on l'a étêté, & que ſon tronc a été couché horiſontalement. La turquette & la renouée ſe tiendroient droites, ſi leurs petites branches n'étoient pas ſi tendres & ſi foibles, & ſi leur grand nombre ne les affaiſſoit. Avec quelle facilité les cucurbitacées, les légumineuſes & les ſarmens de la vigne ne s'élevent-ils pas, lorſqu'ils trouvent quelque choſe autour de quoi ils puiſſent s'entortiller & ſe tenir attachés. Qu'on conſidere au contraire un pin ou un ſapin; on croiroit que leur tige a été miſe d'à-plomb; il en eſt ainſi de leur pivot qui croît perpendiculairement, pourvû qu'il ne rencontre pas de pierre ou de terre trop dure, qui l'oblige de ſe détourner. Ce n'eſt donc pas ſans raiſon que nous admettons une affinité & une véritable connexion entre le regne végétal & le regne minéral. Il eſt vrai que les tours ſe tiennent droites, & peut-être plus exactement que les arbres, cependant on ne peut pas dire que le centre de la terre, où elles tendent, ait une liaiſon effective avec elles; mais je ne parle pas ici de choſes factices, mais de choſes naturelles; auſſi une tour qui n'a pas été bâtie perpendiculairement ne ſe redreſſe jamais, non plus qu'une perche qui a été plantée obliquement; au lieu qu'un arbre qui a ſa racine dans la terre, & qui par conſéquent eſt encore vivant, ſe redreſſe, ou du moins redreſſe ſes branches, lorſque ſon tronc a été trop affaiſſé ou trop courbé.

Ceci va encore être éclairci par cette conſidération qui ſera la ſixieme; que quoique les tiges des arbres ſoient perpendiculaires à la ſurface de la terre, elles ne ſont cependant pas paralleles entre elles, comme on pourroit le juger à la vûe; elles tendent toutes à un centre commun, par conſéquent, ſi on prolongeoit leurs directions, elles formeroient à ce centre des angles qui auroient pour meſure la petite portion de la circonférence compriſe entre les points de la ſurface, où ils ſont plantés. Auſſi en quelque lieu de notre globe que nous les enviſagions, les arbres, lorſqu'ils ont pu croître en liberté, ſont-ils perpendiculaires à la ſurface du terrein ſur lequel ils ont crû; & ſi on ſuppoſoit une coupe de la terre dont le plan paſſât par certain nombre d'arbres, on verroit les lignes tirées du ſommet de ces arbres par leurs racines, ſe rencontrer au centre, de ſorte qu'on peut conſidérer chaque arbre comme un rayon prolongé d'un cercle de la terre. J'avoue que c'eſt une choſe qu'on ne peut pas démontrer géométriquement, à cauſe de la grandeur énorme de la circonférence de la terre, & de la petiteſſe infinie des arbres comparés à cette circonférence. Mais combien de vérités notre raiſon ne nous fait-elle pas appercevoir, qu'on ne ſçauroit démontrer à nos ſens? Ce n'eſt donc pas ſans raiſon qu'on conjecture que les arbres ont une communication réelle avec les exhalaiſons & les mouvemens internes de la terre, comme les extrémités des rayons avec le centre d'où ils partent.

Mais en cas qu'on trouvât cela un peu trop recherché, je ſerois curieux de ſçavoir ce qu'on doit penſer de ces traces circulaires, dont M. Reyſelius a parlé dans les *Ephemerides Natur. curioſ.* (1) où il dit qu'il a trouvé

(1) Ephemerid. Natur. cur. anni octavi Decuria decima, Obſervat. 56.

au pied d'une montagne ſtérile, dans le voiſinage de Buſchweiler, au païs d'Hanau, un grand nombre de cercles de différentes grandeurs, dont les uns étoient comme des places de manége, d'autres étoient ronds comme ſi on les eût décrit avec un cordeau, qu'on auroit fait tourner autour d'un centre immobile ; il y en avoit qui étoient interrompus en un ſeul endroit, d'autres qui l'étoient en pluſieurs ; les uns étoient doubles, les autres triples, &c. Ils étoient formés par une bande circulaire d'herbes très-vertes & très-vigoureuſes, qui renfermoit un eſpace preſque aride, ou dont les plantes étoient preſque entiérement deſſéchées. On a trouvé des cercles ſemblables aux environs de Wiſbaden & de Naſſau ; les habitans les attribuent aux jeunes vachers qui pour s'amuſer ont coutume de courir en rond, & de jetter des ſemences, auxquelles ils attribuent ces plantes & cette fertilité ſinguliere. M. Reyſelius dit encore qu'il avoit vu de pareils cercles dans les prairies de Transfeld, ville du Braunſchweig, qui paroiſſoient ſtériles & ſecs, en comparaiſon de l'herbe qui croiſſoit au-dedans & au-dehors. On en a trouvé près de Stuttgard, de Schorndorff & autres endroits du Wirtemberg, qui étoient tout couverts de champignons (1). Je n'ai pas oſé douter de ces obſervations, parce qu'elles ſont rapportées par un homme éclairé & digne de foi, qui les a faites lui-même, & qui a recueilli celles que les autres lui ont fournies : cependant je me ſuis donné beaucoup de peines pour m'aſſurer de la vérité du phénomene, & je n'ai trouvé que quelques payſans des environs de Brix en Bohème, qui m'ont dit avoir obſervé la même choſe que M. Reyſelius. J'ai voulu enſuite en découvrir la véritable cauſe, n'étant pas ſatisfait des explications contraires & forcées qu'on en a voulu donner. Je ne m'arrêterai point à examiner ſi ce qu'on rapporte des jeunes vachers du pays de Naſſau n'eſt pas une puérilité, l'Auteur n'entrant pas à ce ſujet dans un auſſi grand détail qu'à l'égard des autres endroits. Il y a eu des gens qui ont regardé les cercles de Buſchweiler comme les veſtiges d'un ancien manége ; mais ſi cela en étoit la vraie cauſe, il faudroit que ce manége eût exiſté dans ces derniers tems, & pour lors on l'auroit ſçu avec certitude. Car ni les places foulées par les chevaux, ni les enceintes qui les renfermoient, n'auroient pu laiſſer des veſtiges ſi conſidérables après un grand nombre d'années. D'ailleurs, comment accorder cela avec les cercles

(1) M. Monconnys dit auſſi qu'il a vu de pareils cercles de gazon, ſecs à la vérité, dans un pré à Vannes proche Nantes, & que les gens de ce pays les regardoient comme des places où les ſorciers tenoient leur ſabbat. Voici en quels termes il s'explique : « Je fus voir un pré » à Vannes, où l'on dit que les ſorciers tien» nent leur ſabbat. Il y a dedans pluſieurs ronds » où l'herbe n'eſt pas ſeulement foulée, mais il » ſemble qu'on l'ait brûlée : on dit que ces » ronds s'augmentent tous les ans. Il eſt vrai » qu'à l'entour on voit comme un rond d'une » herbe bien plus belle & plus verte. Ce pré » eſt relevé comme ſur une chauſſée au bord » de la riviere, où vient le reflux, & le chemin » des paſſans eſt au bord du pré. Mais l'herbe » où l'on paſſe, quoique foulée & rongée, n'eſt » pas brûlée comme celle des ronds qui ſont » tout proche du chemin, & même le plus grand » eſt tenant audit chemin, qui fait qu'il n'eſt » pas parfaitement rond de ce côté. Aux deux » autres il y a deux places d'herbe foulée, com» me ſi quelque animal s'y couchoit, & je vis » un trou de la groſſeur de 4 pouces qui entroit » profondément en terre au commencement de » ce grand rond, qui me fit penſer que ce pouvoit » être quelque gros ſerpent, qui après s'être » baigné dans la mer ſe venoit ſécher ſur la » prairie, & puis ſe mettoit en terre par ce trou ». *Voyage, Part. I. pag. 19.*

ſemblables qu'on trouve dans les autres lieux ; les mêmes effets ſuppoſent toujours les mêmes cauſes, ſur-tout lorſque les circonſtances ſont les mêmes. D'autres ont eu recours aux tourbillons de vent ; & c'eſt le ſentiment de M. Sturmius d'Altorff, dans une Lettre écrite à M. Reyſelius : mais je demande, comment un tourbillon de vent peut-il produire un tel effet ? Premiérement, les cercles qu'ils font ſont très-petits, & la ligne qu'ils décrivent eſt plutôt ſpirale que circulaire. D'ailleurs, les effets qu'ils produiſent ſur la terre ſont purement méchaniques ; ils enlevent la pouſſiere, le ſable, les feuilles des arbres, & les autres corps légers, & à proprement parler, ils ne font que tranſporter les corps d'un lieu dans un autre, & n'agiſſent point du tout ſur leur organiſation ; ils ne peuvent donc ni arrêter ni procurer leur accroiſſement; les vents enfin ne pénetrent point dans la terre, mais ils en ſortent. Il y a des gens aſſez crédules pour attribuer ces cercles aux ſorciers, & pour croire que c'eſt le lieu où ils ont tenu leur ſabbat : on peut leur demander d'où ils tiennent cette belle découverte ?

Les Phyſiciens qui n'ont recours qu'au ſoleil, à la lune, ou aux étoiles pour rendre raiſon des phénomenes qu'ils obſervent à la ſurface de cette terre, ou même dans ſon ſein, ont cru pouvoir attribuer cet effet aux étoiles tombantes, & par-là ſe ſont expoſés à la riſée du public, comme cet Aſtrologue qui uniquement occupé du ciel, ne voyoit pas une foſſe qu'il avoit à ſes pieds. Car premiérement cette matiere ne vient point des étoiles, comme ils le prétendent ; c'eſt un météore qui ſe forme dans la région des éclairs & du tonnerre. D'ailleurs, comment pouvoir attribuer à un corps brûlé une telle vertu ? Comment eſt-il poſſible que par une force intérieure il en ſorte une émanation qui ſe répande comme autant de rayons autour d'un centre, & agiſſe juſqu'à une certaine diſtance ſur la terre, qui ſerve tantôt à la rendre propre à produire des plantes très-vertes & très-vigoureuſes ; tantôt à deſſécher ces mêmes plantes juſqu'à leurs racines, & à rendre la terre ſtérile.

Enfin, il y en a qui cherchent cette cauſe dans les vapeurs ſouterreines des minéraux : ces derniers ont non-ſeulement pour eux la vraiſemblance, mais je ne vois pas à quelle autre cauſe on pourroit attribuer ces cercles ; je ne parle pas des vapeurs minérales en particulier, mais des vapeurs de la terre en général, parce que les premieres ſont preſque toujours nuiſibles aux plantes, ce qui s'accorderoit mal avec la force & la vigueur des plantes qui compoſent quelques-uns de ces cercles. Cependant je ne voudrois pas les exclure tout-à-fait, parce que nous en voyons ici différens effets. Voici à-peu-près comment on peut concevoir que ſe forme ce phénomene. Il n'y a point de cercle ſans un centre ; & la cauſe du cercle doit être ce centre, ou du moins réſider dans ce centre : maintenant ſi nous conſidérons quelqu'un de ces cercles qui ont depuis ſeize juſqu'à trente-deux pieds de diametre, comme une choſe produite non par haſard ni par artifice, mais par la Nature, il faut que nous cherchions ſon centre, c'eſt-à-dire, la cauſe qui y réſide, dans ſon plan, ou bien au-deſſus de ce plan ou au-deſſous : nous ne trouvons dans l'air qui eſt au-

deſſus

deſſus du plan de ce cercle, ni même au-deſſous du ſoleil, rien qui ſoit capable de produire une telle figure. Cette cauſe ne réſide pas non plus dans le plan du cercle, car s'il y avoit dans ce plan une matiere capable de fertiliſer la terre, on ne voit pas la raiſon pourquoi les émanations qui en ſortent s'étendroient plutôt horiſontalement & ſur les côtés, qu'en en haut & en plein air. D'ailleurs, quand même ces émanations ne pourroient s'étendre qu'horiſontalement, leur action, c'eſt-à-dire, la fertilité qu'elles ſont capables de produire, devroit être plus conſidérable auprès du centre que par-tout ailleurs, puiſque c'eſt à ce centre qu'on ſuppoſe que réſide cette matiere fécondante. Il ne nous reſte plus à examiner que le ſein de la terre; nous ne pouvons point placer la cauſe que nous cherchons à ſon centre, parce que ces cercles ſont trop petits, & que d'ailleurs ce ſeroit s'écarter beaucoup; il faut donc qu'il y ait à une certaine profondeur, & dans une certaine étendue, des matieres d'une nature différente qui s'élevent ſous la forme de vapeurs ou de fumée, & qui s'étendant à meſure qu'elles montent, forment un véritable cercle. Je dis que ces matieres ſont à une certaine profondeur & dans une certaine étendue, qui doit ſans doute être proportionnée à l'étendue des cercles que nous voyons. Je dis en outre qu'elles ſont d'une nature différente, puiſque tantôt elles ſont capables de faire pouſſer les plantes avec plus de vigueur; tantôt au contraire elles les détruiſent. Mais je ne ſçaurois déterminer ni la nature de ces matieres, ni la profondeur à laquelle elles ſe trouvent; perſonne ne s'étant donné la peine de fouiller dans les terreins où ſont ces cercles. D'ailleurs, je ne ſçais pas ſi on y découvriroit rien d'important. Il eſt bien plus difficile de décider par quels conduits ces vapeurs ſont portées, ou ſi elles ne ſont pas le réſultat d'un mêlange de certains ſucs de la terre qui ſe ſeroient réunis par haſard, l'Auteur n'ayant pas obſervé ſi ces mêmes cercles ſe ſont trouvés aux mêmes endroits l'année ſuivante; cependant ſi ce phénomene n'étoit dû qu'à un mêlange fortuit des ſucs de la terre, on ne voit pas bien pourquoi il ne ſe ſeroit manifeſté qu'à la circonférence d'un cercle, & non pas dans tout le cercle; cependant cela ne ſeroit pas entiérement impoſſible, & à cet égard, comme dans la plûpart des phénomenes, on ne peut rien affirmer, la Nature nous permettant rarément de pénétrer dans ſes atteliers.

Qu'on ne diſe point ici que dans ces terreins la terre végétale qui a peu de profondeur, eſt ſouvent remplie de pierres, ou qu'elle a pour ban un rocher ſolide, capable d'intercepter en tout ou en partie ces vapeurs, & les empêcher de monter juſqu'à la ſurface pour produire ces cercles. Car outre qu'on n'a pas fouillé dans ces terreins pour en connoître la nature, nous ſçavons qu'il y a dans les environs des terreins très-profonds, & l'Auteur avoue qu'il y a pluſieurs de ces cercles qui ne ſont pas complets, & où les plantes ſont flétries dans quelques-unes de leurs parties. En un mot, je m'en tiens à ce ſentiment, juſqu'à ce qu'on m'en ait propoſé un meilleur, & je laiſſe au Lecteur à juger ſi cela ne ſuffit pas pour prouver, comme je le penſe, qu'outre les exhalaiſons que les végé-

taux reçoivent de la surface de la terre, qui sont leur nourriture principale, ils tirent encore quelque chose des vapeurs souterreines.

CHAPITRE IV.

Des causes intérieures de l'accroissement des Plantes.

IL se présente deux questions dans l'examen de l'accroissement & de la nourriture des plantes ; la premiere est d'où elles tirent leur accroissement, & la seconde, de quelle maniere se fait cet accroissement. Quant à la premiere, l'on voit évidemment que leur accroissement vient de la terre ; qu'elles s'en nourrissent, & que sans elle elles ne peuvent ni croître, ni se nourrir. Par le mot de terre nous entendons la masse entiere de la terre & de l'eau, telles que nous les voyons composées de parties séches & humides mêlées ensemble. Ces parties sont, pour la plûpart, distinctes les unes des autres, de façon qu'on peut les reconnoître. Cependant elles sont si intimement liées ensemble, que l'on ne peut guère les séparer sans une violence extrème, & sans qu'elles ne se rejoignent bientôt après. Quant à l'eau, le sçavant Hoffmann a fait une expérience sur une eau minérale, qui mérite d'être rapportée ici. Il a recohobé dix fois quatre pintes de cette eau dans un matras, au fond duquel il a trouvé une matiere compacte, dure comme une pierre, & de l'épaisseur du dos de la lame d'un couteau : mais cela ne doit pas paroître étonnant ; cette expérience ayant vraisemblablement été faite avec les eaux terreuses de Hall (1), sans parler de plusieurs eaux semblables dont les unes laissent tomber d'elles-mêmes & sans beaucoup de peine, lorsqu'elles ont été quelque tems en repos, un *ochre* ; & d'autres laissent une terre calcaire dans les pots dans lesquels on les fait bouillir. Il y a dans la pluie, la rosée & la neige, & même dans l'air un sel subtil, composé d'une terre très-atténuée qui prend la forme ou d'un acide vitriolique dans le colchotar, quand il a été un certain tems exposé à l'air, ou celle d'un acide nitreux quand il rencontre une matrice propre à le recevoir, ou qui se change en un alkali volatil lorsqu'il a été développé par la putréfaction (2).

Quoique l'on s'imagine communément qu'une eau bien rectifiée par elle-même ne doive plus contenir de terre, le moyen qu'un de mes amis propose pour séparer une terre de toutes sortes d'eau par une longue suite de tems, mérite qu'on y fasse attention. Ayant exposé dans un poële huit pintes d'eau très-claire & très-rectifiée, dans un bocal dont l'ouver-

(1) Dissertatio de Aqua, Medicinâ universali, *pag.* 12.

(2) Il paroît démontré aujourd'hui que le sel qui se trouve essentiellement dans l'air, est l'acide vitriolique qui ne se change point, comme M. Henckel l'avance ici, en acide nitreux, ni en alkali volatil dans les expériences qu'on en a vûe ; si les terres nitreuses donnent du nitre après avoir été exposées à l'air, ce n'est que parce qu'elles le contenoient déja, ou du moins qu'il leur a été fourni par quelque matiere végétale en putréfaction : quant à l'alkali volatil, il paroît qu'il est une production de la putréfaction.

ture étoit très-large ; elles s'évaporerent entiérement en huit années de tems, & il resta au fond du vaisseau quatre grains d'une terre blanche & très-subtile. Toutes les eaux distillées que l'on tient chez les Apothicaires, quelque simples qu'elles paroissent, contiennent un peu d'huile, comme le prouve leur odeur ; mais l'huile contient de la terre, comme M. Stahl l'a découvert dans l'huile de la suie ; bien plus, ce qu'on appelle phlegme, & que l'on rejette ordinairement comme une eau insipide, contient quelquefois un sel si subtil & si excellent, que Becher dit qu'on ne sçauroit en faire assez l'éloge, sur-tout quand on le distille sur une certaine espece de glaise bleue (1). Boyle a fait des remarques particulieres sur le flegme du vinaigre de vin (2). Cassius en a fait de semblables sur celui de l'eau-forte (3).

Il n'y a point de corps terrestre où l'on ne trouve naturellement quelque humidité, ne fût-ce que celle que l'air y apporte. Plus on travaille à chasser toute cette humidité des corps terreux & pierreux, comme, par exemple, du bois dont on retire la potasse après l'avoir réduit en cendres ; ou du plâtre & de l'albâtre qu'on calcine ; plus ils deviennent avides de cette même humidité dont on les a dépouillés, ce qu'on remarque sur-tout dans la potasse qui devient aisément grasse, & dans la chaux qui a été exposée à l'air. Les métaux & le verre sont les seuls qui en soient exempts, parce qu'ils ne sont nullement poreux, ou du moins si peu, que l'humidité de l'air ne peut les pénétrer. Car quand on parle d'une eau mercurielle, on entend le mercure des Philosophes, mais il est bien difficile de croire que l'on puisse proprement tirer de l'eau d'un corps métallique, ou même du mercure : mais si, comme Ramazzin (4) & Boyle (5) le prétendent, il est possible d'en tirer, le mercure ne peut plus être considéré comme un corps purement terreux, il faut qu'il y ait une humidité intimement mêlée avec ses principes, à laquelle il doive sa

(1) Si cæruleam istam præfati luti speciem, quam hoc loco unicè intelligo, sumas, atque per cucurbitam, adaptato alembico, igne etiam lentissimo distilles ; illicò subtilissimus transiens spiritus alembicum ita calefaciet, ut manu tangi nequeat ; striasque interdum faciet, spiritui vini prorsus similes, cùm tamen in vas recipiens nihil nisi insipida aqua prodeat, quæ à Galenistis pro inutili phlegmate reputaretur. Sed maximarum virium est, tum quoad metallicas operationes, tum quoad medicas, imò quoad vegetationem vegetabilium, vix quicquam in mundo huic aquæ palmam præripere existimo, est enim reverâ vegetabilium mercurius, sed, ut Helmontiano termino utar, primum eorum *Gaf. Phys. subter. Lib. I. sect. 2. cap. 3. pag. 40.*

(2) Phlegma aceti ex vino, licèt admodùm lentè, in furno digestionis elicitum, de industriâ fui expertus, reperique, interdum vim habere, dulcedinem saccharinam è plumbo, cunctanter licèt, extrahendi ; quantumque memini, diutinâ digestione corallia in eo ipso dissolvi, &c. Boyle, *Chymist. scept. pag.* 152.

(3) Cassius de Auro, pag. 109.

(4) Reverâ mercurio aliquam portionem aquæ, ex ejusdem naturali constitutione inesse, à perito Chymico didici, qui mihi modum communicavit eliciendi aquam simplicem è mercurio, quæ quidem in satis modica quantitate obtinetur, ita ut è duabus unciis mercurii vix aquæ drachma impetraretur ; quamvis referat Rob. Boyle, sibi ab ingenioso Medico relatum, ex libra mercurii quatuor uncias aquæ aliquando elicitas fuisse, &c. *Ramazzini Opera, pag.* 225.

(5) Exemplum adjiciam, posse te scilicet certo quodam tractandi, argentum vivum, vel saltem aliquod genus ejus, (nam non omni mercurio ita feliciter succedit experimentum) artificio ab ipso, nullâ factâ additione, minimùm quintam vel quartam limpidi liquoris partem separare. *Boyle, Chym. scept. pag.* 119. Celebres quidem Spaggirici ipseque Raymundus Lullius docent, solo igne posse mercurium in commodis vasis, (magnâ saltem ex parte) in liquorem instar aquæ tenuem cumque ea miscibilem reduci. *Ibid. p.* 210.

fluidité (1) ; & si le verre se laisse broyer en farine par le moyen de l'eau, cela ne sçauroit arriver, selon moi, aux verres colorés, ni à ceux qu'on fait avec des pierres, dans lesquels il n'est entré que très-peu, ou point du tout de sel. Quoi qu'il en soit, la terre se passe plutôt d'eau, que l'eau de terre. Il est encore plus facile de dérober à la terre l'humidité qu'elle contient, que d'ôter à l'eau sa terre subtile. Ce qui nous fait voir en quelque maniere comment croissent les plantes, & nous prouve que la Nature n'agit pas autrement sur elles que sur les minéraux, & qu'elle leur communique quelques particules terreuses dans l'eau qu'elle leur fournit.

Mais quelque unies que soient ensemble l'eau & la terre, il est cependant facile de les montrer séparément, sinon absolument, du moins de maniere à les pouvoir distinguer l'une de l'autre, ce qui demande de plus amples recherches. L'eau ou la partie liquide est celle dont les plantes tirent leur principale nourriture, en sorte que la partie séche ou terreuse n'en compose pas la centieme partie. Pour prouver cela par des exemples, j'ai fait des expériences sur toutes sortes de plantes, & sur leurs parties, & j'ai tiré de différentes plantes, après les avoir fait sécher lentement, les avoir brûlées & réduites en cendres, cette partie terreuse ; & j'ai trouvé, par exemple, que la citrouille n'en donnoit que la cent cinquantieme partie de son poids ; les navets, la douzieme partie ; la sanicle, la huitieme, jusqu'à la neuvieme partie ; la fougere, presque autant ; le bois de pin, depuis la quarantieme jusqu'à la cinquantieme partie ; le bois de hêtre, depuis la trentieme jusqu'à la quarantieme partie, de même que le chêne ; & Van-Helmont dit avoir tiré de soixante-deux livres de charbon de chêne une livre de cendre. Sans compter ce qui passe en partie par la distillation sous la forme d'une huile épaisse fétide, ou qui monte en fumée, s'attache ensuite comme de la suie, c'est-à-dire, sous une forme séche (2). Outre cela, j'ai remarqué qu'une plante, quelle qu'elle soit, subsiste naturellement mieux dans l'eau que dans une terre entiérement desséchée. Car j'ai vu une plante de pouillot non-seulement rester verte & fraîche dans l'eau, mais même y pousser des branches. Le sçavant Boyle en a fait lui-même l'expérience sur une branche de menthe qui a poussé des racines, des fleurs & de la semence (3) ; au lieu que si

(1) L'eau qu'on trouve dans le mercure n'est pas la cause de sa fluidité, puisqu'on l'en prive sans la détruire, elle n'est pas non plus intimement combinée avec ses principes, elle n'est que mêlée à ses parties comme l'air l'est à l'eau.

(2) M. Tournefort distilla une fois cinq livres, tant feuilles que racines, de mauve, il en retira plus de deux livres de phlegme, douze onces d'eau salée, une once d'huile, quarante-huit grains de sel, & il resta encore six gros de sel concret, avec une once & demi-gros de terre. Voyez *Traité de la Matiere médicale* & notre Kali.

(3) Accepi menthæ crispæ summitatem, pollicaris longitudinis, probæque phialæ aquâ fontanâ repletæ, immisi, sic ut superior menthæ pars supra vitri collum emineret, parsque inferior aquâ esset immersa ; paucos intra dies hæc mentha projicere radices in aqua incipiebat, suaque folia explicare, & in altum eniti, brevique temporis spatio numerosis radicibus ac foliis, iisque mentham insigniter redolentibus, progerminebat. Verùm cubiculi mei, ut puto, calor plantam necabat, quando in satis crassum creverat pediculum, qui unà cum variis, & ramificatis radicibus, quas in aquam, perinde ac si terra fuisset, egerat, spectaculum, in pellucido vase suo florali, haud injucundum visu exhibebat. Idem tentabam super majorana dulci cum successu, licèt nonnihil segniùs in melissa, & pulegio, ne plantas alias nunc commemorem. *Chym. scept. p. 98.*

l'on met une plante dans un pot rempli d'une terre féche, elle fe fane tout de fuite, & périt.

La grande quantité de parties humides qui entrent dans la compofition des végétaux, eft la caufe matérielle qui les fait différer des minéraux dans leur mixtion & leur tiffu; les uns & les autres ayant effentiellement la même origine. L'eau eft le diffolvant qui défunit les petites molécules terreufes, & les fait participer à la nature du fec & de l'humide. Ce qui eft épais devient liquide, ce qui eft liquide s'épaiffit, & non-feulement l'eau & la terre forment enfemble un corps qui paroît tout autre à l'extérieur, mais il en réfulte encore des chofes qui n'auroient pu être produites auparavant par aucune d'elles en particulier, c'eft-à-dire, par l'eau feule, ni par la terre feule; car par l'action & la réaction qui fe fait dans le bled lorfqu'il germe, ces deux matieres qui font intimement mêlées enfemble, reçoivent un levain qui change tout-à-fait la nature des corps qui fe joignent à elles, pour fe les approprier; c'eft-à-dire, que les fucs principaux qui pénetrent dans les plantes, deviennent ce qu'ils n'avoient jamais été auparavant. En un mot, c'eft ici que s'applique le proverbe, *Solve & coagula*, quoique bien des Curieux l'aient toujours dans la bouche fans le prendre dans le fens naturel; en forte que ce n'eft pas l'eau feule qui fait profiter les herbes & les arbres, mais il fe trouve naturellement dans l'eau des parties terreufes qui concourent avec elle à leur développement.

Je fuis obligé de convenir que les expériences que Van-Helmont (1) & Boyle (2) rapportent, me porteroient prefque à adopter le fentiment contraire; mais après les avoir confidérées plus exactement, je ne puis croire que les plantes puiffent uniquement fubfifter d'eau. Van-Helmont mit dans un pot de terre deux cents livres de terre de jardin qui avoit été bien féchée au four, & y planta une branche de faule qui pefoit cinq livres. Il l'arrofoit lorfqu'il en étoit befoin, foit avec de l'eau de pluie, foit avec de l'eau diftillée, & afin qu'il ne pût y entrer, ni en fortir de terre, il couvrit le deffus du pot avec un couvercle de fer blanc percé de plufieurs trous. Au bout de cinq ans il trouva que la branche de faule pefoit cent foixante-neuf livres trois onces, fans compter les feuilles qui en étoient tombées dans cet intervalle; & la terre qu'il fit fécher comme auparavant dans un four, n'avoit diminué que de deux onces. Je ne prétends pas rendre fufpecte la bonne-foi de ce Sçavant, mais je fçais auffi que les plus habiles Phyficiens fe font fouvent trompés dans leurs obfervations, leurs poids & leurs mefures, fur-tout lorfqu'ils fe repofent fur d'autres d'une partie de leur travail. Du moins il ne fait pas mention de certaines circonftances qu'il feroit important de fçavoir, comme, par exemple, dans quel vaiffeau cette eau de pluie a été amaffée & confervée, combien de tems elle y a féjourné. Il y a apparence que ce vaiffeau étoit de bois, car il eft impoffible qu'il eût pu employer l'eau de pluie s'il n'en avoit fait une ample provifion, ce qui fuppofe des

(1) Helmont. complex. & mift. Elem. p. 36. & 68.

(2) Boyle, Chym. fcept. p. 95.

vaiſſeaux plus grands que les vaiſſeaux de terre ordinaires ; il a donc pu ſe faire que ces vaiſſeaux aient fourni à l'eau dans le long ſéjour qu'elle y a fait, & ſans qu'il ſoit néceſſaire qu'elle y ait acquis de putréfaction, quelques parties réſineuſes & graſſes, ce qui dut augmenter la quantité de terre contenue dans l'eau ; ainſi à cet égard cette expérience ne prouve rien. Outre cela, il ne dit point ſi ſon eau de pluie avoit été ramaſſée en plein air, ou s'il prit celle qui découloit des toîts : dans ce dernier cas, elle n'étoit pas pure, & devoit contenir beaucoup de parties terreuſes. Enfin, l'Auteur ne marque point combien ce ſaule contenoit d'humidité & de terre, & je ſuis perſuadé que s'il ſe fût apperçu que la partie terreuſe qui entroit dans ſa compoſition, étoit évidemment augmentée dans ſon expérience, il ſe ſeroit demandé à lui-même comment il étoit poſſible qu'il ſe fût produit une nouvelle quantité de terre, vû qu'il n'en avoit employé aucune.

Mais ſuppoſé que Van-Helmont n'ait commis aucune erreur, & que la terre du pot, ni l'eau qu'il a employée, n'aient fourni aucune partie terreuſe, on pourroit cependant lui faire encore pluſieurs objections. S'il n'eût pas couvert ſon pot de fer blanc, on auroit pu avoir recours au vent qui auroit pu apporter une nouvelle terre ; mais du moins la précaution qu'il a priſe, ne lui permet pas de ſuppoſer que ce ſoit lui qui ait emporté les deux onces de terre qui manquoient à ſon pot. D'ailleurs, on ſçait que ſi l'on arroſe fréquemment une terre qu'on aura miſe dans un pot, il s'y forme des filamens ſemblables à ceux des racines des plantes ordinaires. D'ailleurs, on ne peut pas dire que l'eau de pluie ſoit pure ; car elle eſt évidemment empreinte de parties terreuſes qui ſont montées avec l'eau que la chaleur fait élever dans l'atmoſphere, & de laquelle ſe forment les nuées ; il n'eſt donc pas étonnant qu'elles retombent avec cette eau qui forme les pluies ; c'eſt ce que je ſuis en état de démontrer, puiſque j'ai retiré un ſel très-ſubtil d'une eau de pluie ramaſſée en plein air, & qui n'avoit touché à aucun bois ni à aucune terre, par conſéquent à rien de ſoluble : il eſt vrai que cette partie ſaline étoit bien peu de choſe, puiſque de trois livres d'eau je n'en retirai qu'un grain. Mais que l'on conſidere combien de milliers de livres d'eau il a fallu pour arroſer cet arbriſſeau pendant cinq ans ; d'un autre côté, qu'on ſe rappelle qu'il ſe trouve toujours dans tous les ſels une terre très-atténuée ; qu'on faſſe attention que l'eſprit le plus ſubtil, tel que l'eſprit-de-vin, lequel étant ſpécifiquement plus léger que l'eau de pluie, contient par conſéquent moins de parties peſantes, épaiſſes, terreſtres, &c. (1) en contient cependant, puiſqu'il eſt compoſé d'eau & d'huile, qui eſt lui-même formé d'eau & de terre. Nous pouvons rapporter encore ici l'expérience que nous avons déja citée, par laquelle on a retiré d'une eau diſtillée une

(1) Peritiſſimi enim circa mixtionem rerum & ſubjectorum qualitatem decipiuntur, cùm rerum naturâ mirè lucrentur. Quis enim crederet, in ſubtiliſſimis quibuſdem ſpiritibus corporales terras latere ? Quis in ſpiritu aceti ſpiritum ardentem vini, in ſale tartari terram rubram, in ſale communi amariſſimum ſulphur, in ſpiritu ſulphuris acido, licèt per deflagrationem ſulphuris præparato, etiamnum ſulphur vivum, ſolidum, ardens & combuſtibile, in ſatis magna quantitate quæreret ? *Phyſ. ſubt. Lib. I. ſect. 3. cap. 1. pag. 56.*

matiere terreuſe, ſéche & pulvérulente ; expérience qui démontre qu'on parvient à décompoſer des corps qu'on auroit pris, je ne dis pas pour des mixtes, mais pour des corps ſimples &, pour ainſi dire, pour des corps indiviſibles, comme le point mathématique, puiſque par la plus douce évaporation de l'humidité on retrouve au fond du vaſe la petite portion de terre qui y étoit diſſoute.

Il eſt néceſſaire de répéter encore ici que la portion de terre contenue dans les plantes eſt très-petite, en comparaiſon de l'eau qui entre dans leur compoſition & dans la ſtructure de leurs parties : par conſéquent, ſi ce ſaule qui ne peſoit d'abord que cinq livres, augmenta de cent ſoixante-quatre livres, la plus grande partie de cette augmentation eſt dûe à l'eau ; & ce que la terre a fourni eſt très-peu de choſe. Je ſuppoſe avec Van-Helmont, que ſoixante-deux livres de charbon ne produiſent qu'une livre de cendre, c'eſt-à-dire, de terre, j'ai éprouvé que pour faire ſoixante-deux livres de charbon il falloit cent cinquante livres de bois de chêne ; par conſéquent, en admettant que le ſaule fournit autant de terre que le chêne, ce qui n'eſt cependant pas vrai ; ſur cent ſoixante-quatre livres, augmentation du poids du ſaule, il n'y auroit guères qu'une partie de terre contre cent ſoixante-trois parties d'eau, proportion trop inégale pour qu'on doive faire une grande attention à la premiere, ſur-tout quand on la comparera à la ſeconde. Notre Philoſophe n'a pas fait attention qu'en diſant, pour faire voir ſa préciſion, qu'il n'a pu s'introduire dans ſon pot le moindre atôme de terre étrangere ; il n'a pas fait attention, dis-je, qu'on étoit forcé d'en conclure qu'il n'avoit pas pu s'en échaper, & que par conſéquent les deux onces qui manquoient lorſqu'il a peſé ſa terre pour la ſeconde fois, n'avoient pu s'introduire que dans le ſaule. Mais on pourroit lui demander ſi ſa terre avoit été deſſéchée la ſeconde fois comme la premiere ; ſi on l'avoit expoſée pour cela au même degré de chaleur, ſi on l'y avoit tenue le même eſpace de tems, & ſi réellement il ne s'eſt trouvé que deux onces de moins en la repéſant. Le terreau de fumier contient ſans doute plus d'humidité que la terre naturelle, même après qu'il a été ſéché au four ; mais je ne vois pas pourquoi on ne pourroit pas attribuer la diminution évidente qu'il ſouffre dans un pot, où l'on a planté une citrouille, à l'augmentation de dix à quinze livres que prend cette citrouille. On me répondra ſans doute que puiſqu'on ne peut rien obtenir de terreux de l'eau de pluie, elle ne doit contenir rien de ſemblable. Mais on doit bien prendre garde à la différence que peuvent mettre dans le réſultat d'une opération les inſtrumens & la manœuvre qu'on emploie. En effet, il ne faut pas confondre les inſtrumens qu'on emploie extérieurement pour agir ſur un corps qui le pénetrent ſouvent ſans s'y mêler & ſans y demeurer fixés ; inſtrumens qui ſont le plus communément la chaleur du ſoleil & celle du feu ordinaire, avec les principes intérieurs du corps qui en ſont partie, & qui ont été préparés & appropriés par la Nature, quoique l'action des uns & des autres ſoit également naturelle : car ſans vouloir rien ôter à l'homme qui y a mis la main, on ne peut pas dire qu'il ait concouru à la production

de l'effet. Veut-on féparer de l'eau de pluie, ou de fontaine, ou même de la terre, les parties que les plantes en tirent, il eft inutile d'avoir recours aux digeftions, aux coctions, ni aux calcinations, quoique ces opérations foient capables de produire quelque chofe, & que la Nature elle-même ait befoin de la chaleur; il faut employer au contraire les moyens que la Nature met en ufage dans l'intérieur des corps. Mais comme on ne peut rien ôter aux corps, & fur-tout aux plantes dont il s'agit ici, fans les détruire, & fans détruire le fuc fermentatif qui eft le vrai inftrument de la Nature, inftrument qui doit réfider néceffairement dans les plantes, & en particulier dans leurs racines; nous ne pouvons, fans le fecours des plantes, extraire de l'eau ni de la terre les principes que nous trouvons dans les végétaux.

On me dira peut-être que la Nature n'extrait pas feulement, mais qu'elle métamorphofe les élémens les uns dans les autres, & que les parties terreufes qui fe trouvent dans les plantes, ne leur ont pas été fournies par la terre, ou par l'eau dans laquelle elles exiftoient déja; mais qu'elles ont été changées d'eau en terre. Je crois bien que des imbibitions, fur-tout fi on les reïtere fouvent, font capables d'épaiffir & de fixer le volatil & le liquide; mais je ne fçaurois admettre que tout ce qu'il y a de folide dans les plantes vienne de-là, parce qu'il fe trouve dans l'eau de pluie des parties terreufes toutes formées qu'on en peut extraire. Il fe trouve auffi dans la terre des mixtes tout formés, tels que des réfines, des fels lixiviels, &c. comme nous le démontrerons plus bas, de forte qu'ils peuvent entrer dans les plantes fans éprouver de changement. Mais fi quelqu'un, perfiftant malgré cela dans le même fentiment, prétendoit que ces extractions même font une véritable métamorphofe, comme celles qui s'operent par la fermentation, alors la difpute ne rouleroit plus que fur des mots, & ce fyftême n'en feroit pas mieux démontré. La putréfaction fépare & défunit les mixtes qui entroient dans la compofition d'une pomme, je dis les mixtes, & non pas les principes ni les corps fimples; car ce font des chofes qu'on ne doit pas plus confondre que le phlegme avec un efprit ardent; le levain de l'arbre raffemble au contraire, prépare & unit les parties qui doivent compofer cette même pomme. Lors donc que la Nature a raffemblé les principes qui doivent former une plante, elle les altere & les change de façon qu'ils forment des touts homogènes; par exemple, elle amollit ce qui eft dur & terreux, & l'approprie tellement à l'eau qu'ils forment enfemble un corps gras comme une huile, une réfine: & c'eft de cette maffe mêlée de terre & d'eau, qu'elle tire ces principes que le Créateur avoit deftinés à cet ufage dès le commencement du monde. En un mot, il nous fuffit de fçavoir que nous trouvons de la terre dans les plantes, & il eft fâcheux qu'on ne faffe pas un plus grand nombre de recherches fur une matiere fi intéreffante: fi nous fuivions les traces de l'illuftre Hoffman, nous parviendrions à découvrir une infinité de chofes, & à démontrer la terre dans les eaux qu'on eftime les plus pures, fans qu'il fût néceffaire pour cela d'avoir recours aux microfcopes. Mais je ne prétends pas par-là qu'un Phyficien doive

toujours

toujours être devant des fourneaux, ou ne s'occuper qu'à consulter des livres au coin de son feu, il faut qu'il converse avec les Jardiniers, les Laboureurs, &c.

Boyle paroît appuyer avec force l'opinion de Van-Helmont, & lever une partie des doutes que j'ai formés à ce sujet; mais il en laisse encore assez pour m'empêcher d'acquiescer à leur sentiment. Il dit qu'ayant semé dans le mois de Mai une graine de melon des Indes dans un pot rempli de terre bien séche, & qu'ayant retiré au mois d'Octobre la plante & le fruit: ils peserent deux livres trois quarts, & la terre se trouva du même poids qu'auparavant, quoique, pour plus grande sûreté, on l'eût encore séchée deux fois (1). Premiérement, Boyle ne fit pas lui-même cette expérience, il la laissa faire à son Jardinier, & il n'y apporta quelque attention que quand il crut avoir le plaisir de voir croître ce fruit. Sécurité blâmable dans un si grand Physicien, sur-tout lorsqu'il s'agit d'expériences fondamentales, & qui doit jetter nécessairement dans une grande incertitude quiconque est obligé de s'en rapporter à un pareil récit. Car quoique le Jardinier l'ait faite selon ses ordres, il ne faut pas s'imaginer pour cela qu'un tel homme y apporte toute l'attention qu'auroit pu y donner un Physicien capable d'en sentir l'importance. Outre cela, on n'a point examiné combien les feuilles & le fruit contenoient de terre & d'eau; si on l'eût fait, je suis persuadé qu'on n'auroit pas trouvé dans les deux livres & trois quarts que pesoit cette plante & son fruit, plus d'une once ou d'une once & demie de cendre: & pour lors il ne faudroit pas compter la diminution de la terre du pot par livre, mais par demi-once. N'est-il pas possible que l'on se soit trompé dans le poids? D'ailleurs, on a peut-être employé, pour arroser cette plante, de l'eau de pluie ou de l'eau de fontaine, lesquelles, comme on sçait, contiennent de la terre, & la précipitent à mesure qu'elles s'imbibent. D'ailleurs, l'Auteur est obligé de convenir lui-même que dans une autre expérience qu'il fit faire aussi par son Jardinier sur une citrouille, il manquoit une demi-livre à la terre qu'il avoit pesée, sans que ni le maître ni le valet voulussent convenir que la citrouille eût profité de ce qui manquoit. L'un s'en prit à ce que le vent avoit emporté, & l'autre, à une extraction du sel soluble qui étoit dans la terre. Cette expérience peut d'autant moins convaincre un Lecteur éclairé, qu'elle differe très-peu de la premiere, & qu'il paroît qu'on cherche des détours qui rendent suspects la bonne-foi & le travail de l'Observateur. M. Boyle accorde en effet ce qu'il ne veut pas avouer en parlant de la perte d'un sel soluble qui, comme nous l'avons dit, ne peut être qu'une terre très-subtile & très-atténuée.

Je ne puis pas quitter Van-Helmont sans examiner la proposition qu'il avance, que *tout se réduit en eau*, d'où il conclut que *tout est composé d'eau.* Je veux bien pour un moment admettre son principe, quoiqu'il ne soit pas encore décidé s'il est possible de réduire les corps en leurs premiers principes, & que le plus souvent en tentant ces sortes de réductions on

(1) *Boyle*, Chymist. scept. p. 95.

fait de nouveaux mêlanges & même des compofitions, fur-tout lorfqu'on emploie pour les faire une chaleur extérieure, parce que fi nous voulons defcendre aux corps les plus fimples, on eft forcé d'en revenir au fec & à l'humide, c'eft-à-dire, à la terre & à l'eau; & je n'ai encore vu perfonne qui foit parvenu à changer l'effence de l'un de ces deux corps dans l'autre; je parle ici des expériences chymiques. Quant à la conclufion qu'il en tire, elle n'eft fondée que fur les exemples & les preuves qu'il en rapporte, mais qu'il n'explique pas affez clairement. Il prétend que les os & le bois fe réduifent en eau; car, dit-il, s'il reftoit, après la deftruction des cadavres des animaux, une terre infoluble à l'eau, les cimetieres de la Hollande qui depuis quelques centaines d'années ont été remplis d'un fi grand nombre de cadavres, fe feroient élevés par l'augmentation qui s'y feroit faite au point qu'on pourroit s'en appercevoir (1). Mais je demanderois à Van-Helmont quand & qui a commencé à y faire attention? Qui s'eft donné la peine de mefurer l'élévation de leur fol, pour pouvoir affurer qu'il eft toujours au même niveau, & qu'ils n'ont pas hauffé de quelques pouces, ou même d'un pied? La vie d'un feul homme ne fuffit pas pour ces fortes d'obfervations, & il faudroit que nos ancêtres euffent commencé à en faire : par conféquent il ne faut pas prendre fi fort à la lettre le *mox* de notre Auteur; mais je ne fçache perfonne qui avant Van-Helmont fe foit avifé de penfer à cela : il ne s'agit pas ici de pefer avant & après, & la vûe feule eft bien fujette à erreur. Un jeune homme croyoit qu'une colline qui étoit devant la maifon de fon pere, étoit baiffée depuis quelques années, parce qu'il appercevoit au-delà des objets qu'il ne voyoit pas auparavant, ne faifant pas attention que c'étoit parce qu'il étoit grandi qu'il voyoit mieux par-deffus cette colline qu'auparavant. Bien fouvent cela dépend plus de celui qui voit, que de la chofe qu'il obferve. Car enfin en quoi confifte cet accroiffement dont notre Hollandois voudroit avoir la preuve; pour croire que le bois, ainfi que les os, donnent toujours de la terre; les cendres des cadavres ne font pas un volume bien confidérable, comme on peut le voir dans les anciens tombeaux; d'ailleurs elles doivent perdre beaucoup de leur volume lorfque leurs molécules fe trouvent ramaffées & concentrées par les vapeurs fouterreines & par l'eau. Je ne parle pas des os qui n'ont pas été brûlés. Ils font, à la vérité, un volume confidérable, mais ils contiennent beaucoup d'humidité, quoiqu'ils aient perdu une bonne partie du fel volatil qui étoit contenu dans leur terre. Au refte, quand même cette petite quantité de cendres prendroit encore une certaine place dans la terre pour que fa furface en fût élevée, cette furface eft fi fouvent battue par les vents, les tempêtes & même les tremblemens de terre, qu'elle eft comprimée au point qu'il ne feroit guères poffible d'appercevoir cette augmentation.

Mais quand on admettroit avec Becher que les corps s'envolent

(1) *Helmontius de Terra*, p. 34. Ex homine, ligno, &c. *inquit*, efto pulvis cinifque per ignem relinquantur, nunquam tamen elicitur terra, aliàs namque mox noftra intumefcerent cœmeteria.

en pouſſiere, & ſe diſſipent ſous la forme d'exhalaiſons (1) ; il ne s'en-ſuivroit pas pour cela que ces exhalaiſons ſoient purement aqueuſes. Si malgré tout ce que nous venons de rapporter, l'eau étoit le principe de toutes choſes, Moyſe l'auroit fait entendre dans le récit de la création, & au lieu de dire qu'*au commencement Dieu fit le ciel & la terre*, il auroit dû dire, *Dieu fit le ciel & l'eau* ; il auroit dit auſſi, *Que l'eau produiſe des plantes & des herbes* ; &, *Tu es eau, & tu retourneras en eau* : & non pas, *Que la terre produiſe des plantes & des herbes ; Tu es terre, & tu retourneras en terre.* Car dans ces paſſages il a voulu parler non-ſeulement du cahos, c'eſt-à-dire, de la maſſe décompoſée de parties aqueuſes & terreuſes, mais encore de la terre, telle qu'elle étoit au troiſieme jour de la création, après la ſéparation de la plus grande partie des eaux, dont il lui reſtoit cependant ce qui lui étoit néceſſaire : je dis la terre ; c'eſt-à-dire, comme il l'applique en parlant du troiſieme jour, *du ſec*, par où il fait entendre la préférence qu'il donne à cet élément ; je ne dis pas à raiſon de ſa quantité, mais à raiſon de ſon excellence, ſelon la regle, *à potiori fit denominatio.* Je ne m'arrêterai point ici à prouver que les plantes ne peuvent pas être compoſées d'eau pure ; je ne parlerai point non plus de la pétrification, laiſſant à mes Lecteurs à juger ſi de ce que les bois & les os ſe pétrifient, comme nous le verrons dans le Chapitre XIII. on en peut rien conclure en faveur du ſentiment de ceux qui prétendent que les végétaux & les animaux ſe réduiſent en eau ou en terre. Quoique je n'admette pas avec Bécher (2) que tous les corps ſe convertiſſent en terre après une longue ſuite de métamorphoſes ; & que je me contente de dire que toute décompoſition occaſionne une ſéparation de parties, & que cette ſéparation nous donne une terre. Auſſi Moyſe ne veut pas qu'on regarde la terre comme un produit ou une métamorphoſe de l'eau, mais comme un être diſtinct & ſéparé dès le commencement du monde.

Le Lecteur ne déſapprouvera pas ſans doute que je me ſois arrêté ſi long-tems à réfuter l'opinion de ceux qui prétendent que les plantes ne doivent leur accroiſſement qu'à l'eau ſeule, ſans que la terre y concoure en aucune maniere. Car puiſque nous trouvons dans les minéraux des preuves évidentes que le principe terreux eſt, pour ainſi dire, leur ſeul principe fondamental, eu égard à la petite portion d'eau qui entre dans leur compoſition, & que nous voyons que les plantes contiennent auſſi ce principe fondamental des minéraux, quoiqu'il y ſoit en très-petite quantité ; nous avons les fondemens de l'alliance que je ſuppoſe entre ces deux regnes : je conviens qu'on pourroit déduire la même conſéquence du ſyſtème de Van-Helmont ; non pas comme d'un principe fondamental, mais comme d'une ſimple ſpéculation, ce qui ne ſçauroit ſuffire en matiere de Phyſique.

L'eau & la terre étant les premiers principes qui donnent l'être aux plantes, & dont elles ſe nourriſſent, il eſt néceſſaire que nous les exami-

(1) *Becher, Phyſic. ſubter. p.* 135.

(2) *Becher, Phyſ. ſubter. p.* 10. Omnium rerum ultima reductio & annihilatio terra eſt, nec ſublunaria tantùm ſed & ſuperlunaria quoque ex terra conſtant.

nions chacune en particulier. L'eau eſt homogène, c'eſt-à-dire, la même dans toutes ſes parties eſſentielles ; c'eſt un corps tenu, tranſparent & fluide. On en diſtingue cependant deux eſpéces, à raiſon des parties étrangeres qui lui ſont quelquefois unies, & qu'elle doit au terrein dans lequel elle coule : ces deux eſpéces ſont les *eaux de ſource*, & celles qui viennent de l'atmoſphere ; j'appelle *eaux de ſource*, toutes celles qui ſortent de la terre, ou qui ſe trouvent à ſa ſurface : parmi ces eaux, les unes ſortent naturellement, & forment les ruiſſeaux & les rivieres ; pour trouver les autres, on eſt obligé de creuſer quelquefois très-profondément ; on les appelle *eaux de puits* ; nous mettons dans le même rang celles qu'on ramaſſe dans de vaſtes réſervoirs, comme les étangs : les premieres ſont ordinairement plus nettes, plus douces & plus molles que les autres, parce qu'à force de monter elles ont été purifiées des parties terreſtres qu'elles contenoient ; je dis, ordinairement, car cela ne dépend pas toujours de la hauteur, ni de la profondeur de la ſource, mais plutôt de la qualité du terrein & des conduits qu'elles traverſent ; ce qui fait que quelquefois on tire des eaux très-douces d'endroits très-profonds, & qu'au contraire on en trouve ſur la terre qui ſont impregnées de ſubſtances minérales. Les minéraux contenus dans les eaux ſe réduiſent à un ſel & à une terre inſipide ; ce ſel eſt tantôt un ſel lixiviel, comme celui des eaux de Carlsbad, d'Egra & de Pyrmont ; tantôt un ſel volatil, un ſel vitriolique acide, ou même du ſel marin, qui ſe fait ſur-tout ſentir dans les eaux de Hall & dans pluſieurs autres ; tantôt un ſel neutre, comme le ſel d'Ebſom que j'ai trouvé abondamment dans une ſource d'eaux ameres proche de Prix en Bohême. On parle auſſi beaucoup d'eaux nitreuſes ; mais ſi par nitre l'on entend notre ſalpètre ordinaire, il y a bien peu d'eaux dans leſquelles on ait pu le démontrer. Il ſe trouve au contraire une grande quantité d'eaux vives qui ſont très-vitrioliques, nous ne citerons pour exemple que les eaux cémentatoires de Hongrie. Les parties terreuſes dont elles ſont impregnées, & qu'on n'y ſoupçonneroit pas à cauſe de leur clarté, ſe réduiſent à un ochre jaune, brun & un peu ferrugineux, & à une terre crétacée & calcaire qu'on trouve dans preſque toutes les eaux dont on fait uſage dans les cuiſines. Ces parties ſalines & terreuſes indiquent plus ſûrement que tout autre choſe, quelle peut être l'origine de ces eaux qu'on a tort de vouloir attribuer aux pluies : il eſt bien vrai qu'un grand nombre, & même la plus grande partie des fontaines & des rivieres reçoivent des accroiſſemens conſidérables de la pluie, comme nous ne l'éprouvâmes que trop en 1719. L'été ayant été extraordinairement ſec, une partie des ſources qui faiſoient tourner nos moulins, ou qui ſervoient à mouvoir les machines de nos mines, tarirent ; ce qu'on ne peut attribuer qu'au défaut de pluie. Mais rien n'eſt plus oppoſé au bon ſens & à l'expérience, que de vouloir regarder le ciel comme la ſource de toutes les rivieres.

Premiérement, il ne ſeroit pas poſſible que les eaux minérales fuſſent chargées d'une ſi grande quantité de minéraux, ſi elles ne venoient pas de ſources très-profondes ; les ſubſtances dont elles ſont chargées, ſe

trouvant en trop petite quantité à la ſurface de la terre. Car quand bien même ces eaux pénétreroient les couches de pierre calcaire, de Pyrites, ou autres ſemblables, qui ſe trouvent près de la ſurface de la terre, elles ſeroient tantôt plus, tantôt moins impregnées, du moins elles ne le ſeroient pas ſi long-tems, ce qui n'arrive point aux eaux de Carlſbad, ni à tant d'autres qui ſont toujours chargées également de leurs matieres minérales. D'ailleurs, les minéraux dont nous avons parlé, ſeroient depuis long-tems dépouillés de toutes leurs parties ſalines, vitrioliques & ſemblables; pour lors la chaux ne feroit plus d'efferveſcence avec l'eau, les Pyrites ne pourroient plus effleurir, & les unes, ni les autres ne donneroient plus rien de ſoluble à l'eau. On convient aſſez généralement que les eaux minérales de Hongrie ont leur ſource dans les entrailles de la terre; pourquoi donc diſpute-t-on cette origine aux véritables ſources & aux rivieres? Mais que dis-je des rivieres? L'on connoît des fontaines qui ont ſi peu d'eau, qu'à peine les voit-on couler, & même, (ce qui mérite d'être remarqué) dans des pays plats qui ne ſéchent jamais, quelque tems qu'il y ait qu'il n'a plu : au contraire, il y a de très-fortes rivieres qui ne ſont jamais plus pleines que lorſqu'il y a long-tems qu'il n'eſt tombé de pluie. D'un autre côté, il faudroit, ſelon ce ſyſtème que la plûpart des rivieres, ou du moins les rivieres les plus conſidérables euſſent leurs ſources dans les endroits les plus bas; au lieu que le plus ſouvent elles les ont dans les montagnes, telles que le Mein, la Sala, la Nabe qui deſcendent d'une montagne nommée Fichtelberg. Les vallons les plus profonds ſont ordinairement ſans ſources, à moins qu'elles n'y viennent d'endroits plus élevés. Quelle force peut donner l'eau de pluie à une ſource qui eſt dans une plaine, ou même ſur une montagne, lorſqu'il n'y a dans le voiſinage rien de plus élevé d'où l'eau puiſſe venir; car on ne peut pas ſuppoſer qu'elle vienne d'un endroit fort éloigné. Les bouillonnemens & la force avec laquelle les eaux de ſource jailliſſent quelquefois, font connoître que les mouvemens des véritables ſources, des ruiſſeaux & des rivieres ne ſont pas ſoumis aux loix des Méchaniques & de l'Hydraulique, mais qu'ils dépendent d'un principe actif, tel que celui qui fait circuler le ſang dans les animaux.

De ſçavoir maintenant quelle eſt la premiere ſource des rivieres & des ruiſſeaux, c'eſt une queſtion à laquelle j'ai peu de choſe à répondre; Schott ayant déja ramaſſé & donné ſur ce ſujet un grand nombre de remarques qui ſe rapportent preſque toutes à mon ſentiment (1); car tout ce qui coule doit avoir néceſſairement une ſource. Si nous conſidérons les eaux qui ſortent de la terre depuis tant de milliers d'années ſans qu'elle en ſoit encore épuiſée, nous ſommes forcés d'admettre une circulation, & de ſuppoſer que les eaux qui ſont écoulées, ſont obligées de retourner à la ſource de laquelle elles ſont ſorties; nous voyons que toutes les rivieres vont ſe rendre à la mer; car quoiqu'il y en ait quelques-unes qui paroiſſent ſe perdre avant d'y arriver, elles reſortent ailleurs; ou ſi elles ne reparoiſſent pas, elles peuvent ſe rendre par-deſſous terre à ce grand

(1) C. *Schoti* Anatomia fontium ac fluminum, *Lib. II.*

réſervoir. Malgré cela, il n'y a perſonne qui ne convienne que, quoique la mer reçoive tous les jours les eaux d'un nombre prodigieux de rivieres, ſes eaux n'en ſont jamais plus hautes : cependant elle eſt ſi éloignée, je ne dis pas du centre de la terre où ſes eaux peuvent aborder aiſément, mais de certains pays abondans en ſources & en rivieres, que ſi on vouloit faire venir leurs eaux immédiatement de la mer, il faudroit ſuppoſer que la terre eſt traverſée par une infinité de canaux ſolides de quelques centaines de lieues; ſuppoſition incroyable, puiſque toutes ces eaux ſont douces, & que les eaux de la mer ne perdent jamais entiérement leur ſalure au point de devenir potables : outre cela, il ſeroit arrivé plus d'une fois que les ébranlemens auxquels l'intérieur de la terre eſt bien plus expoſé que ſa ſurface, auroit bouleverſé ces canaux, & fait diſparoître certaines rivieres, ce qui n'eſt pas encore arrivé. D'ailleurs, on ne ſçauroit nier qu'il n'y ait un flux & un reflux dans les eaux de la mer; rien n'étant plus vrai que ce que dit Salomon, que *toutes les eaux vont ſe rendre dans la mer ſans que la mer en ſoit plus pleine, & qu'elles retournent à l'endroit d'où elles viennent* (1).

Mais pour ſe faire une idée de cette circulation, il faut connoître certaines circonſtances ſans leſquelles elle ne ſçauroit ſe faire. Il eſt conſtant que les abyſmes de la mer occupent un eſpace conſidérable dans les entrailles de la terre, & qu'elle en remplit toutes les cavités, formant à ſa ſurface les lacs qu'on voit tracés dans les cartes géographiques, comme on voit dans le corps humain que le cœur eſt environné de viſcères & de gros vaiſſeaux ſanguins. Outre cela, les volcans qui vomiſſent quelquefois de l'eau toute bouillante, nous doivent faire ſuppoſer qu'il y a dans la terre un feu qui ne s'éteint jamais (2). Il doit donc arriver à ces eaux ſouterreines ce qui arrive ordinairement à cet élément toutes les fois qu'on y applique le feu; il faut néceſſairement qu'elles s'élevent en vapeurs qui montent vers la ſurface; & ſelon que la ſource eſt plus ou moins éloignée de cette ſurface, ſelon que le terrein eſt plus ou moins poreux, plus ou moins denſe, ces vapeurs s'y attachent & s'y condenſent en gouttes qui venant à couler forment de l'eau. Les eaux des ſources les plus profondes montent de même ſans être apperçues, quoiqu'il y ait des tems où l'on peut les voir, comme nous le dirons ci-après. Il ne paroît pas que ces écoulemens centraux ſe continuent toujours juſqu'à la ſurface ſans interruption; mais il eſt à préſumer qu'ils s'arrêtent dans certains lits de terre, où ils forment des réſervoirs, que de-là ils coulent dans d'autres lieux où ils ſouffrent une nouvelle évaporation, à la faveur de laquelle ils arrivent ſucceſſivement juſqu'à la ſurface, ſans pouvoir reſter nulle part en repos. Mais cela ne peut point ſe faire ſans que l'eau

(1) *Eccleſiaſt. I.* ℣. 7. De modo quo flumina ex mari ad nos perveniant mentem ita explicat Becherus : noſtra opinio eſt aquam marinam per tranſcolationis modum centrum terræ petere, ibi in vaporem reſolvi, vaporem à centro ad circonferentiam tendere, ibi denique in aquam denſari prout P. Schottus lib. V. p. 344. aſſert. 5. quoque nobiſcum conſentit. *Phyſic. ſubter. p.* 27.

(2) Selon M. Rouelle il n'y a que les volcans qui ſont ſitués aux bords de la mer, qui vomiſſent de l'eau, ainſi cette preuve n'eſt pas bien concluante, ni en faveur du feu, ni en faveur de l'abyſme, que notre Auteur ſuppoſe avec Becher, &c. dans le centre de la terre.

ne se charge de quelques-unes des parties qu'elle trouve dans les différens lits de terre qu'elle traverse, par exemple, de parties salines, ou de quelque autre matiere minérale semblable. Si elle rencontre des matieres inflammables elle s'échauffe, ce qui fait des fontaines d'eaux minérales ou chaudes, selon le terrein qu'elles ont rencontré, qui viennent ensuite arroser la surface de la terre.

Quoique ce sentiment ne soit pas revêtu de toutes les preuves qui seroient nécessaires pour le porter au dernier degré d'évidence; nous en avons cependant de très-fortes qui nous prouvent que les eaux s'élevent en vapeurs, sur-tout à l'égard des sources qu'on trouve en creusant les puits. Voici deux exemples qui méritent de trouver une place ici. L'un est de Becher, & l'autre de Scippius. Le premier faisant fouiller pour trouver une source, lorsqu'on fut parvenu à cinq pieds de profondeur, on trouva un lit d'une terre bleue, qui étoit accompagné d'une source assez abondante; mais Becher croyant pouvoir se procurer une plus grande quantité d'eau, jugea à propos de faire percer entiérement le lit d'argille qui se trouva de dix pieds; alors on parvint à une couche de sable qui laissa perdre l'eau. Voyant qu'il avoit manqué son but, il fit rejetter dans le puits toute la glaise qu'on en avoit tirée, sans cependant qu'il espérât de réussir. Mais étant revenu un jour de très-grand matin visiter cette fosse, il ne fut pas peu surpris de la trouver remplie d'un brouillard épais qui se convertit en eau le lendemain, & fournit une source très-pure & très-abondante: d'où il conclut que ce n'étoit pas seulement au froid, mais plutôt à la terre glaise, qu'étoit dûe la condensation des vapeurs souterreines (1). Je pense avec M. Ramazzini, que cette espece de terre empêche l'eau des grandes pluies de pénétrer plus avant; mais j'en conclus que les vapeurs ne tombent pas d'en-haut, & qu'elles montent d'en-bas (2). M. Seippius dit que des ouvriers qui travailloient à une carriere dans le voisinage des eaux de Pyrmont, furent forcés de l'abandonner à cause de certaines vapeurs suffoquantes qui les étouffoient; qu'ayant voulu lui-même y entrer, il fut obligé d'en sortir pour la même raison (3). Ce qui est confirmé encore par l'expérience des fontainiers qui sont presque toujours assurés de trouver de l'eau par-tout où ils rencontrent de l'argille, & qui creusent ordinairement jusqu'à ce qu'ils en aient trouvé, ou qui en mettent dans le fonds de leurs puits, s'il n'y en avoit pas suffisamment. Quant aux eaux qui sortent de la terre en vapeurs, on les voit monter sous la forme d'un brouillard en différens lieux & en différens tems.

Il s'agit maintenant de sçavoir ce que deviennent les eaux des pluies, & ce qui doit arriver lorsqu'elles manquent jusqu'à un certain point. Il n'est

(1) *Becheri* Phys. subter. lib. I. sect. II. cap. 3. p. 39. Conf. *Plato*, qui solum cretaceum censebat ultimum esse fodiendi terminum ad aquas puteales perscrutandas. De lege dial. 8. &c. *Plin.* Hist. Nat. lib. XXXI. cap. 3. Conf. *Ramazzini*, p. 162.

(2) Ex terra autem validis concussionibus antiquos fontes emori, alios verò exoriri multis observationibus satis constat: sic *Ovidius*:

Hìc fontes Natura novos emisit, & illic
Clausit antiquis tam multa tremoribus orbis,
Flumina prosiliunt aut excæcata resiliunt.

Lib. XV. Metamorphos.

Ramazz. p. 165.

(3) *Seippius* dans son Traité des Eaux de Pyrmont, p. 84.

pas douteux qu'une partie de ces eaux ne s'imbibe dans la terre jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche d'argille ; ce qui reste à la superficie se communique aux plantes, ou est dissipé par les vents & par la chaleur du soleil. La partie qui a pénétré dans l'intérieur de la terre, venant à y séjourner, se charge peu-à-peu des parties solubles qu'elle rencontre, & dès lors on ne doit plus la regarder comme une eau de pluie, mais comme une véritable eau de source qui s'est minéralisée de nouveau, & qui est redevenue ce qu'elle étoit auparavant. S'il arrive donc dans un tems de sécheresse, c'est-à-dire, lorsqu'il y a long-tems qu'il n'a plu, & sans qu'il fasse de soleil, qu'on apperçoive dans un endroit libre, ombragé & même élevé, une vapeur qui disparoît à l'instant, il est évident qu'on ne peut pas l'attribuer au soleil, puisqu'on suppose qu'il n'en fait point, & que le lieu où se fait voir cette vapeur, est ombragé ; on ne peut pas non plus l'attribuer à la pluie ; cette vapeur ne peut donc venir que des entrailles de la terre, ni être produite que par l'eau de quelque réservoir souterrein.

Il nous reste maintenant à parler des eaux de l'atmosphere qui concourent avec les eaux souterreines à la production & à l'accroissement des plantes. Ces eaux existent dans l'air de l'atmosphere sous la forme d'une humidité très-subtile & très-étendue. Outre cela, elles existent dans la rosée, la gelée blanche, le brouillard dont les parties aqueuses sont un peu plus réunies ; enfin, elles existent sous leur forme d'eau dans la pluie, la neige, la grêle qui arrosent la terre, & quelquefois l'inondent. On ne les appelle eaux de l'atmosphere que parce qu'elles viennent effectivement de l'atmosphere qui ne s'éleve pas seulement jusqu'au sommet des plus hautes montagnes, que Whiston place à trois milles d'Angleterre au-dessus de la surface de la terre, mais jusqu'aux nuées les plus élevées, leur élévation fût-elle double de la hauteur des montagnes les plus hautes. Il n'est pas si aisé de découvrir leur premiere origine ; ce que Moyse nous en dit est trop obscur. « Dieu, selon lui, dit qu'il y ait un firmament » entre les eaux, & qu'il divise les eaux d'avec les eaux. Dieu fit donc le » firmament, & sépara les eaux qui étoient au-dessous du firmament de » celles qui étoient au-dessus ; ce qui fut fait, & Dieu appella le firma» ment ciel (1) ». Par firmament Moyse entend un certain espace qui, comme un mur de séparation, doit contenir deux choses déja séparées d'elles-mêmes. Selon l'interprétation ordinaire on entend par eaux qui sont au-dessus du firmament les nuées, & par celles de dessous les eaux qui sont mêlées à la terre, ou qui sont réunies à sa surface, & qui le troisieme jour servirent à former la mer ; mais si par firmament nous entendons cet espace, c'est-à-dire, cette partie de l'atmosphere qui s'étend jusqu'aux nuées les plus élevées, il sera bien difficile de faire accorder ce que Moyse dit au verset 8. que Dieu donna le nom de ciel au firmament, avec ce qu'il rapporte au verset 14. où il dit que Dieu plaça dans le firmament les deux grands luminaires, le soleil & la lune. Ainsi par le ciel on doit entendre non-seulement cet espace qui s'étend jusqu'aux

(1) Genes. I, ℣. 6.

extrémités

extrémités de l'atmosphere, mais encore celui qui comprend les régions du soleil & de la lune. Et c'est dans cette idée sans doute que Wisthon fait venir les eaux du déluge de cette région par le moyen d'une comete (1). Quant à moi, je crois pouvoir conclure des paroles de Moyse, qu'il y a dans le firmament, & dans les corps qui y sont placés, je veux dire les planetes & les étoiles, quelque réservoir immense d'eau, on pourroit même penser sans absurdité que, quoique ces eaux ne changent pas de position, elles peuvent cependant envoyer quelques vapeurs qui influent sans doute sur la terre & sur l'air; car l'essence de tous les corps, tant de ceux qui occupent les régions les plus reculées des cieux, que de ceux qui se trouvent à la surface de la terre, a la même origine & la même source.

Cependant je n'oserois pas prétendre que cette influence, ou cette action réciproque des eaux soit quelque chose d'essentiel, ni que les vapeurs de la terre montent jusqu'au soleil & à la lune, ou que celles de ces deux astres aient quelque communication avec les eaux de la terre; car Moyse nous apprend que ce qui doit arroser la terre & la fertiliser, vient d'elle-même, & nous voyons que ses exhalaisons forment les nuées. On ne doit donc chercher l'origine des eaux supérieures que nous avons appellées *eaux de l'atmosphere*, que dans les entrailles de la terre, & dans les eaux qui y circulent. Voici les termes de ce grand Physicien : *Dieu n'avoit point fait pleuvoir sur la terre, mais un brouillard montoit de la terre, & arrosoit toute sa surface. Gen. ch. II. ℣. 5. & 6.* Ce qui nous prouve que dans les vûes du Créateur ces eaux de l'atmosphere étoient nécessaires au regne végétal; quoiqu'il ne puisse pas se passer des eaux souterreines, les unes donnent l'être aux plantes, & les autres, je veux dire les eaux de l'atmosphere, en favorisent le développement, & leur procurent la santé. Les eaux de l'atmosphere viennent des lieux souterreins, dont elles sont, pour ainsi dire, extraites, sans éprouver aucune métamorphose, ce qui fait qu'elles sont plus molles, plus subtiles; mais quant à ce qui regarde leur essence, ou ce qui les constitue eau, il n'y a aucune différence entre elles, & il faudroit être bien habile pour distinguer si une plante a été arrosée avec de l'eau de pluie, ou avec de l'eau de fontaine. Car les principes qui composent les végétaux, considérés dans leur état de pureté, ne different point de ceux des minéraux, ce dont on trouve les plus fortes preuves dans les plantes; on ne peut cependant pas nier que les métaux qui tiennent le premier rang dans le regne minéral, ne different des végétaux à raison du principe aqueux, sur-tout si on leur enleve leur eau mercurielle, dont nous avons parlé plus haut.

Malgré cela, l'expérience nous fait voir que les arbres & les plantes croissent & verdissent, quoique depuis long-tems il ne soit tombé de pluie, comme on le remarqua sur-tout en 1719. que l'été fut généralement très-sec. Lorsque je dis les plantes, je n'entends pas toutes les plantes sans distinction; car je sçais qu'il y en a que l'ardeur du soleil desséche aisément, sur-tout lorsqu'il ne pleut pas; ce qui arriva cette année-là en

(1) *Wisthon*, ibid. p. 445.

plusieurs endroits ; je sçais encore que la grande chaleur du soleil dessécha tellement la superficie de la terre, que non-seulement elle se fendit, mais encore qu'elle tomba en poussiere comme une cendre brûlée. Il est cependant très-certain qu'on écrivit de plusieurs endroits (1), & sur-tout d'Angleterre, que malgré la grande sécheresse, la récolte avoit été très-abondante. Je vis moi-même cette année de jeunes pins dont les racines étoient à fleur de terre, n'ayant pas pu pénétrer une roche sur laquelle ils étoient plantés, qui avoient poussé d'aussi beaux jets que s'ils eussent été plantés dans le terrein le plus favorable (2). Un de mes amis fit la même observation sur des bouleaux. Que doit-on penser de certains endroits particuliers qu'on observe quelquefois dans les prés, qui sont toujours verds, tandis que les lieux circonvoisins sont secs & arides, quoiqu'ils ne soient pas plus arrosés ; & de certaines hauteurs qui sont toujours humides sans qu'il ait pu y aborder d'eau, pendant que le terrein des environs est desséché. Je sçais qu'on attribue ces effets aux exhalaisons qui s'élevent des fentes des mines qui détruisent tout ce que le terrein qui est au-dessus de ces fentes, & qu'elles traversent, peut contenir de propre à la végétation, empêchent que les rosées ne fertilisent ces endroits, comme les endroits voisins sur lesquels cette cause de destruction n'agit point : il ne faut cependant pas adopter entiérement les soupçons des Mineurs. Je sçais encore qu'il arrive souvent qu'une chose profite de ce qu'on retranche à l'autre, non qu'elle doive se mieux porter de ce que l'autre est malade, mais parce qu'elle jouit de ce que l'autre a de moins. Cependant de telles vapeurs ne peuvent pas détruire entiérement la fertilité du terrein par où elles passent, à moins qu'elles ne portent avec elles une chaleur extraordinaire, comme on l'observe dans les lieux où la neige ne peut pas se conserver ; mais je n'ai jamais apperçu cette

(1) Il y avoit dans la Gazette de Leipsick du 18. Septembre 1719. & dans celle de Francfort du 12. Septembre de la même année, un article conçû en ces termes : Parmi les effets surprenans que la chaleur extraordinaire du soleil a occasionnés à la fin de cet été, il y en a un entre autres qui mérite de trouver ici une place. Dans certains endroits, aux environs de cette ville, le terrein qui est gras & glaiseux, s'est enflammé par la grande chaleur. Pareille chose est arrivée, il y a près de trois ou quatre semaines, dans le Bailliage de Steinheim, où les prés se sont tellement enflammés, que les racines des arbres qui en sont fort proche, en ont été brûlées, & l'on n'a sçu empêcher le progrès de ce feu souterrein, qu'en faisant des tranchées profondes. Il y a quinze jours qu'il arriva un pareil incendie dans la Ménagerie du Comte de Solm-Braunfels en Hongrie, lequel a continué pendant quelques jours ; cet incendie a été si avant en terre qu'en certains endroits, lorsque l'on y marche, l'on y enfonce jusqu'aux genoux, & la terre tombe en cendres. On mande la même chose de Bruxelles du 18. Septembre. Une chose non moins remarquable, c'est ce que l'on écrit d'Offenbach sur le Mein, touchant un pommier. Cet arbre auquel il étoit venu l'année passée une branche qui n'avoit que deux pouces de long, n'avoit pas fleuri au printems, mais sa nouvelle branche crût de la longueur du bras ; & vers la fin du mois elle fleurit, & porta six pommes de moyenne grosseur. Il est vraisemblable que cet arbre qui étoit dans une cour, étoit à l'abri du soleil qui sans doute n'aura pas épuisé toute l'humidité du terrein où il étoit planté ; il se peut aussi que la surface du terrein où il étoit, ait été desséchée ; car il n'est fait mention ni de l'un, ni de l'autre. On voit par-là qu'il ne faut pas tout-à-fait rejetter le sentiment de ceux qui veulent que la terre fournisse une humidité qui contribue à la croissance des plantes.

(2) Ita v. g. anno 1684. toto, in Thuringiæ Meditullio, vix semel & leviter pluit, & idipsum nonnisi per singulares camporum tractus ; creverunt nihilosecius, & latè sanè, si unquam aliàs resiniferæ arbores : testimonio vel crasso modo manifesto, quòd arbores hujusmodi magnam partem nutrimenti sui halitûs formâ recipiant, & retineant. *Stahlii Zimotech. V. Opuscul. ch. p. 120.*

chaleur autour de ces plantes vertes qu'on croit environnées d'une terre pénétrée par ces vapeurs. Mais que doit-on penser de ces chaleurs souterreines qui sont accompagnées d'humidité; je veux parler des sources d'eaux thermales qui fertilisent les lieux où elles passent ? En un mot, nous voyons la terre humectée en différens endroits, lors même qu'il y a un très-long-tems qu'il n'a plu, & que l'Egypte, pays où l'on prétend qu'il ne pleut jamais, nourrit tous les pays circonvoisins.

Malgré cela, les champs & les forêts seroient généralement trop secs s'il ne pleuvoit pas du tout ; car lorsque l'air & la chaleur du soleil ont desséché la surface de la terre, l'humidité qui sort de la terre diminue nécessairement, & ne suffit pas pour fournir aux plantes la quantité d'eau dont elles ont besoin. D'ailleurs, cette humidité ne se distribue pas par-tout également, à cause de l'inégalité des terreins, & il y auroit des lieux qui seroient souvent arides, s'ils ne recevoient d'autre humidité que celle que les entrailles de la terre pourroient leur fournir. On voit donc par-là la nécessité des eaux de l'atmosphere, je veux dire de la rosée, des pluies & de la neige, &c; elles suppléent à ce défaut; c'est ce qui fait que les lieux qui sont à l'ombre gardent plus long-tems leur humidité. Et, selon le récit de Moyse, le premier brouillard & la premiere pluie ne parurent qu'après que le soleil eût dissipé toute l'humidité qui étoit restée à la surface de la terre après la création, pour fournir aux plantes nouvellement créées l'eau dont elles avoient besoin. Les vûes du grand Jardinier qui avoit fait son jardin, non-seulement pour un été, mais pour un grand nombre de siécles, exigeoient qu'il entretînt les sucs de la terre dans une circulation continuelle, comme ceux du corps des animaux. L'eau qui s'éleve dans l'atmosphere, non-seulement se dépouille de ses parties les plus grossieres, mais encore elle est atténuée & subtilisée par la chaleur du soleil, ce qui la rend plus propre à pénétrer dans les corps solides, de-là vient que les eaux des pluies sont si favorables à la végétation; elles sont donc faites non-seulement pour la production, mais encore pour l'entretien des plantes. Nous ne sçaurions donc nier l'influence que les eaux souterreines ont sur les végétaux, ni la connexion qui se trouve entre ceux-ci & les minéraux, puisque ces eaux contribuent à la production des uns & des autres.

Nous ne pouvons pas non plus nier qu'il n'y ait encore une autre connexion entre ces deux regnes, connexion produite par les parties terreuses qui entrent conjointement avec l'eau dans la composition des végétaux, quoiqu'en plus petite quantité que dans les minéraux : je ne m'amuserai pas ici à prouver que ce sont toujours les mêmes parties terreuses, mais différemment combinées, différemment préparées, parce que j'en parlerai plus au long dans les Chapitres suivans, sur-tout dans le sixieme. Je me contenterai donc de faire observer qu'il doit se joindre aux plantes dans leur croissance non-seulement des particules aqueuses, comme Van-Helmont & Boyle se le sont persuadés, mais encore des parties terreuses, c'est-à-dire, des parties essentiellement différentes de l'eau. La terre dans laquelle les plantes & les arbres croissent, & dont

ils tirent leur nourriture, eſt ou brute ou préparée; j'appelle terre brute, celle qui eſt encore telle que Dieu l'a créée, ou telle que le déluge l'a mêlée; & terre préparée, celle dans laquelle il entre du fumier, & d'autres matieres de cette eſpece, priſes du regne animal ou végétal. Il y a bien de l'apparence que la premiere forme extérieure de la terre & ſon premier mêlange étoient différens, en ſortant des mains du Créateur, de ce qu'ils furent après le déluge. Je ne demanderai pas ſi dès le commencement & juſqu'au déluge, elle n'avoit rien d'informe ni de raboteux, & ſi elle avoit des montagnes & des rochers, ou ſi plutôt elle n'étoit pas toute unie & comme un plan. Pour n'être pas obligé d'entrer dans de trop grands détails ſur la création des montagnes, je ne m'amuſerai pas non plus à prouver que ſelon notre façon de concevoir, les créatures approchent d'autant plus de la perfection, que la beauté de leur extérieur correſpond mieux à leur beauté intérieure, & qu'un corps ſphérique eſt d'autant plus parfait, que l'horiſon qui l'environne eſt mieux terminé; il me ſuffit de faire remarquer que Moyſe nous aſſure que le monde en ſortant des mains de Dieu étoit parfait & ſans défauts.

Maintenant je laiſſe à penſer quel ravage affreux le déluge a dû cauſer ſur la terre. Pour s'en faire une idée, il ſuffit de voir le déſordre que produiſent encore aujourd'hui les fontes de nuées dans les pays où elles tombent, déſordre qui les rend méconnoiſſables; & de ſe rappeller les dégâts que fit la mer au mois de Décembre en 1717. dans les pays qu'elle ſubmergea, & où elle monta ſi haut qu'elle rompit les digues les plus fortes; dégâts dont il reſte encore de triſtes veſtiges. Car quoique nous n'ayons pas vu ce qui ſe paſſa du tems de Noë, il eſt cependant aiſé de concevoir que les eaux du déluge ont non-ſeulement percé & déchiré la ſurface de la terre, mais encore qu'elles ont formé des volcans & des abyſmes, qu'elles ont briſé & entraîné les corps les plus groſſiers, & ſur-tout des minéraux, qu'elles les ont accumulés ſans ordre; en un mot, qu'elles ont tout bouleverſé & changé entiérement la face de la terre (1). Qu'avons-nous beſoin d'autre témoignage, puiſque nous voyons & que nous rencontrons par-tout les triſtes reſtes de ce bouleverſement général. Car quelle autre origine pourrions-nous attribuer, par exemple, à certaines pierres que nous trouvons quelquefois dans la campagne, & dont les ſurfaces démontrent évidemment qu'elles n'ont pas été créées telles que nous les trouvons; mais que ce ſont autant de morceaux détachés d'autres rochers qui doivent ſe trouver ſans doute dans les entrailles de la terre? Il n'y a certainement qu'un bouleverſement auſſi extraordinaire que celui qu'a dû produire le déluge, qui ait été capable de détacher ces maſſes énormes, & de les tranſporter où nous les trouvons maintenant.

Quoi qu'il en ſoit de l'origine de ces pierres, nous trouvons très-peu de terrein où la terre noire & végétale ſoit pure; elle eſt preſque par-tout entremêlée de ſable, de pierres, de cailloux & de minéraux: il ſe trouve

(1) Conf. *Wiſthon.* Hiſtor. nov. Tellur. p. 100. *Woodward* dans ſon Hiſtoire Naturelle du Northamptonshire, c. 1. p. 34. &c. *Scheuchzeri* Meteorologia Helvetica, p. 99.

presque toujours dans ces sortes de terreins quelque substance métallique, & la terre brute est différente, selon celle de ces substances qui y domine : celle qui s'y trouve le plus communément & avec le plus d'abondance, est une substance ferrugineuse. Il y a de ces terres qui contiennent une semence d'or, & elles ne sont pas rares, mais les dépenses qu'on seroit obligé de faire pour en retirer ce métal, excéderoient de beaucoup le profit ; d'autres qui sont pyriteuses ou cuivreuses ; d'autres mercurielles, puisqu'il est possible par certaines manipulations de retirer du mercure d'une terre ordinaire. On fait voir aussi dans nos hautes montagnes des terres qui ont la nature de l'étain ; mais quant à l'antimoine & au bismuth, je n'ai jamais oüi dire qu'on en eût trouvé près de la surface de la terre, quoique ce ne soit que des demi-métaux. Hermann rapporte dans sa *Maslographie* un fait qui surprendra sans doute tous ceux qui seront un peu versés dans la Minéralogie (1). Il dit qu'on trouve à Groszauch proche Masel en Silésie, des grains de plomb de différente grosseur & de différente figure, car il y en a depuis la grosseur d'un grain de chenevi jusqu'à celle d'une féve, de ronds & de longuets comme des excrémens d'oiseaux ; & il ajoute qu'ils y sont en si grande quantité, qu'on ne sçait s'ils y ont été portés par les hommes, ou s'ils s'y trouvent naturellement, & que la pluie en entraînant le sable ne fasse que les découvrir. J'ai eu de ces grains de plomb d'un de mes amis qui les tenoit d'Hermann lui-même : c'étoit un véritable plomb natif couvert d'une enveloppe calcaire qui avoit été calcinée par les vapeurs souterreines, par quelque eau minérale, ou peut-être même par l'air. L'argent ne se trouve guères hors de sa mine, & détaché du roc qui lui sert de matrice. Cependant l'Auteur que nous venons de citer, prétend que la substance que Paludanus appelle *osteocolla ferruginea, seu cinerei coloris fistulosa* (2), (c'est une production minérale semblable à des tuyaux de verre, qui se trouve à la superficie de la terre) contient cinq onces, six gros d'argent au quintal (3). Quant au fer, c'est celui dont on peut le moins douter, comme nous l'avons dit ; car ce métal, tout dur & poreux qu'il est, ressemble très-

(1) *Herman* Maslographia, p. 194.

(2) Index rerum natur. cap. 7. & 8.

(3) Elle croît dans un sable jaune à Masel proche la montagne de Topel, vers le Midi, dans la forêt de Ellgutter, & à Kleinschweinern, sur cette même montagne de sable dont nous venons de parler. Le tronc en est quelquefois gros comme le doigt, ou comme le pouce ; quelquefois il a à peine la grosseur d'une plume, & plus on creuse dans la terre, plus il est gros. Tant qu'elle est dans la terre, elle est mollasse, mais elle s'endurcit bientôt à l'air, & ressemble à une matiere vitreuse, cendrée & ferrugineuse ; quand on la casse elle rend un son clair, & sa cassure est brillante comme celle du crystal ; elle coupe le verre comme le diamant ; elle est creuse en-dedans & luisante comme du verre fondu ; elle a une légere teinte de rouge foncé ; sa moëlle est sulfureuse, ou, comme on voudra l'appeller. Elle ne paroît guères à la surface de la terre, & pour la trouver il faut creuser à la profondeur de quelques aunes. Elle a coutume de pousser au mois de Mai ou de Juin ; elle perce au travers du sable, ensuite elle se détruit d'elle-même, ou bien elle est foulée par les passans ou par les voitures, & on en trouve quelquefois de très-beaux morceaux. Je tâchai une fois de parvenir à la racine, & j'avois déja creusé à vingt pieds de profondeur dans la montagne, mais je n'en pus jamais trouver la fin. Dans une autre occasion je mis un vaisseau de verre par-dessus le tuyau pour le couvrir, j'observai quelques gouttes d'une liqueur qui s'évaporoit & qui étoit douce au goût. Je l'ai fait essayer pour voir si elle contenoit de l'argent, & j'ai trouvé que le tronc en donnoit 1 once 6 gros par quintal, & la moëlle sulfureuse quatre onces. Ce sont les propres paroles de M. Hermann. *Ibid. p. 191. & suiv.*

fort à la terre rouge, & ſe laiſſe aiſément étendre dans toute ſorte de liqueur. Il n'y a pas de terre glaiſe, terre avec laquelle Becher a fait cette expérience ſi connue, ni même de ſable, où il ne ſe trouve du fer. Il a contracté une ſi étroite alliance avec le regne végétal, qu'il y touche de toutes parts, & qu'il s'y communique ſans lui cauſer le moindre préjudice. Il accompagne aſſez ordinairement l'or, & nous en trouvons à la ſurface de la terre des morceaux qui ont la groſſeur de grains de chénevi, de pois & même de féves; on rencontre à la côte de Guinée des paillettes d'or qui viennent ſe montrer juſqu'à la ſurface du ſable; on en trouve de ſemblables dans ce pays. On ſçait auſſi que les Moiſſonneurs ont rencontré plus d'une fois des fils d'or ſous leurs faucilles: outre cela, il y a des terres, des ſables & des cailloux qui contiennent de l'or.

Qu'y a-t-il donc d'étonnant que des végétaux qui croiſſent dans un terrein métallique & minéral, ou dont l'extrémité des racines y touche, puiſſent réellement contenir des particules métalliques, comme nous le verrons plus au long dans le quatorzieme Chapitre? Qui diroit que des végétaux qui ne ſont compoſés que d'eau, participent des minéraux & même des métaux les plus compactes? Et quoique le déluge ſoit la cauſe de ces mêlanges groſſiers, il n'eſt cependant pas douteux que dès le commencement de la création, la ſurface de la terre n'ait participé du regne minéral & métallique? Car les ſucs & les vapeurs de la terre ont commencé ſûrement à circuler dès le commencement du monde, & cette circulation durera juſqu'à la fin. Dès le commencement la terre végétale qui étoit à la ſurface, étoit propre à recevoir les vapeurs ſouterreines, & par leur moyen à former elle-même des minéraux & des métaux; ce qui arrive ſans doute encore aujourd'hui. Cependant, comme à la ſuite des tems la terre qui réſultoit de la décompoſition des végétaux & même des animaux, s'eſt mêlée avec la terre naturelle, cette terre ne peut plus être regardée comme une terre brute, puiſqu'elle a été en quelque façon préparée & fumée; car toutes les fois que les feuilles, la paille & les autres parties des végétaux ſont réduites en terre, ſoit par putréfaction, par dépériſſement ou par incinération, elles reſtituent à la terre ce dont elle avoit été privée par ſa premiere malédiction & par le déluge, je veux dire ſa fertilité naturelle; & ſi nous ne voulons pas voir croître les ronces & les épines à la place du raiſin & des figues, nous ſommes condamnés à la labourer, & à y mêler du fumier capable de ſe changer en une terre fertile: telles ſont toutes les matieres animales & végétales, ſur-tout ces dernieres, lorſqu'elles ont ſéjourné & ſe ſont putréfiées dans l'urine & les excrémens des animaux. Il y a des endroits où la terre reçoit cette fertiliſation ſans le concours des hommes, par les feuilles qui tombent tous les automnes, par les branches & les racines pourries, ce qui arrive ſur-tout dans les forêts de haute futaye, & par les plantes annuelles qui périſſent en beaucoup d'endroits dans le lieu même où elles ont pris naiſſance. M. Rudbeck s'eſt donné la peine de calculer ce que les végétaux peuvent avoir fourni à la ſurface de la terre, il conclut de ſes calculs que toute la terre noire propre à la végétation eſt dûe aux plantes, (ce

qui paroît un peu exaggéré) & qu'après le déluge la terre n'étoit couverte que de ſable, d'argille, purs ou mêlés avec des pierres. La terre noire propre à la végétation n'a, ſelon lui, qu'un demi-pied de profondeur, ce dont il s'eſt aſſuré en faiſant creuſer en plus de cent endroits, & en voyageant dans des lieux où perſonne n'avoit abordé depuis le déluge; il y a trouvé une terre fertile qui avoit neuf pouces de profondeur; d'où il conclut que cette terre augmente d'un cinquieme de pouce dans l'eſpace de cent ans, ou d'un pouce en trois cents ans. Il prétend démontrer par-là l'exactitude de la chronologie de Moyſe, ſelon laquelle il a dû s'écouler quatre mille ans entre le déluge & nous, ce qui s'accorde en effet avec les calculs de M. Rudbeck.

J'ai examiné cette premiere couche de la terre dans certains cantons de la Saxe ce qu'on peut faire aiſément dans les lieux eſcarpés & dans les chemins creux; mais je n'ai pas trouvé dans les endroits les plus gras que la terre noire y eût autant d'épaiſſeur que Rudbeck ſemble le ſuppoſer. Il eſt vrai que je n'ai pas fait autant de recherches que cet Auteur; outre que notre pays eſt peu propre à ce genre de recherche, étant habité depuis tant de ſiecles. Je ſerois porté à croire que ſi les vents ne contribuent point à faire diſparoître cette terre qui doit ſon origine à la deſtruction des végétaux, les eaux peuvent la mêler à la terre brute, & par-là la rendre méconnoiſſable; de-là vient qu'il eſt ſi difficile de la diſtinguer de la terre graſſe qui ſe trouve au-deſſous, & d'en meſurer la véritable épaiſſeur. J'ai trouvé quelquefois au-deſſous de la terre graſſe des couches brunes ſi bien nuancées que l'art n'auroit pu produire rien de plus diverſifié, de ſorte qu'il étoit impoſſible de diſtinguer exactement où finiſſoit la terre végétale, & où commençoit la terre brute. Malgré cela cette terre noire nous prouve toujours que la ſubſtance entiere des végétaux ne ſe réduit pas en eau, & qu'il reſte quelque choſe de terreux après leur deſtruction. D'un autre côté, la peine qu'on a à diſtinguer ces deux terres démontre la grande affinité qu'il y a entre elles, & par conſéquent entre les regnes auxquels elles appartiennent.

Il réſulte de tout cela qu'on ne doit pas regarder la terre qui ſe trouve à la ſurface des terreins où il y a eu des arbres, & même de ceux où il n'y a eu que de l'herbe, & qui n'ont pas été remués depuis le déluge, comme une terre brute, mais plutôt comme une terre préparée par la nature. Ce qui ſembleroit prouver que les plantes ne doivent rien à la terre brute, quoiqu'elle ſoit couverte de végétaux. Malgré cela, je perſiſte toujours dans mon ſentiment, & j'imagine qu'il en eſt de ces deux eſpeces de terres comme des eaux; que la terre préparée, telle qu'eſt celle qui réſulte de la décompoſition des fumiers & des cendres, eſt abſolument néceſſaire à l'entretien des plantes; mais que la terre brute contribue de ſon côté à leur donner l'être. Car un terrein qui n'eſt pas fumé produit peu, & ce qu'il produit eſt mauvais : un vigneron qui épargne le fumier retire peu de profit de ſa vigne. Au lieu que rien n'eſt plus beau que des plantes qu'on a ſoin d'arroſer avec les égouts des fumiers, & toutes les fois qu'on tranſporte une plante d'une terre maigre dans une plus graſſe, elle devient & plus belle & plus fertile; au

contraire, ſi on la tranſporte d'un terrein gras dans un maigre, elle dépérit conſidérablement. La raiſon de ce prompt accroiſſement, c'eſt que la terre que produit le fumier eſt d'un tiſſu mou & léger, enſorte que les eaux peuvent la diſſoudre plus aiſément, & par ce moyen en porter une plus grande quantité dans le tiſſu des plantes; elle écarte la terre ſéche qui empêcheroit que l'eau ne parvînt à leurs racines; d'ailleurs cette terre conſerve encore ſa nature végétale ayant à peine ceſſé d'être bois, feuille, ou fruit, dans la compoſition deſquels elle doit entrer de nouveau.

Je ſçais qu'il y a des terreins qui ne produiſent rien, quelque fumier qu'on y mette; & d'autres, qui, quoique propres par eux-mêmes à produire des plantes, n'en peuvent cependant point produire, parce qu'ils contiennent des matieres ou des exhalaiſons qui détruiſent les plantes: telles ſont les terres pyriteuſes & vitrioliques. Auſſi n'ai-je pas été peu étonné lorſque j'ai vu qu'il y avoit des gens aſſez peu inſtruits pour ſe laiſſer perſuader d'arroſer l'orge avec une diſſolution de vitriol verd; ce qui a fait périr la récolte & gâté la terre. Il ne faut cependant pas croire avec certains Mineurs qu'il ne puiſſe croître aucune plante dans un terrein dans lequel il y a un filon à peu de diſtance de la ſurface de la terre ou dans lequel les vapeurs & les exhalaiſons minérales montent juſqu'à cette ſurface; ni que la ſtérilité abſolue d'un terrein ſoit une preuve certaine qu'il contient quelque mine. Car quoiqu'il paroiſſe que les minéraux ſontpeu propres à favoriſer la végétation des plantes; cela ne ſuffit cependant pas pour démontrer que la ſtérilité de ces terreins eſt dûe à une pareille cauſe. En effet, qui s'eſt donné la peine d'examiner la ſtructure de ces terreins? qui a trouvé ce prétendu filon? qui en a produit un ſeul exemple? qui ignore qu'une même choſe peut être produite par pluſieurs cauſes; & combien n'eſt-il pas difficile dans un grand nombre de cauſes de diſtinguer celle qui eſt la véritable? D'ailleurs s'enſuit-il de ce que deux choſes exiſtent en même tems, que l'une ſoit cauſe de l'autre; & parce qu'on a trouvé une mine ſous une terre ſtérile peut-on en conclure que c'eſt la mine ou du moins ſes vapeurs qui ſont la cauſe de cette ſtérilité? Mais quand on ne ſe ſeroit pas trompé ſur cette cauſe, il n'en réſulteroit pas pour cela que les vapeurs des mines & des métaux ſont par elles-mêmes nuiſibles aux plantes & aux arbres, comme nous allons le faire voir par l'exemple ſuivant. Un terrein ſe trouve inondé, ou bien les pluyes continuelles l'abbreuvent ſi fort que rien ne peut y croître qu'il ne s'y pourriſſe auſſi-tôt: qui oſeroit conclure de-là que l'eau par elle-même eſt contraire aux plantes, tandis qu'on n'a à ſe plaindre que de ſa trop grande abondance: excès qui détruit toutes les mixtions & toutes les compoſitions des corps naturels. Ne peut-il pas ſe faire que les exhalaiſons minérales ne faſſent tort aux jeunes plantes que par leur trop grande abondance, & parce qu'elles n'ont pas été tempérées par quelque humidité?

Outre cela, on ne ſçait pas encore ſi ces vapeurs ſéches ſi nuiſibles aux plantes ne ſont pas inutiles à la mixtion métallique, & ſi elles ne ſeroient pas capables de s'oppoſer à la production des métaux, ſi la nature ne pouvoit pas s'en débarraſſer? Alors il ne ſeroit pas étonnant que des corps

corps auſſi délicats que le ſont les plantes & les fleurs, ne puſſent pas réſiſter à leur action deſtructive. Malgré cela, ces vapeurs minérales ne prouveroient pas qu'il n'y a aucune analogie entre les végétaux & les minéraux; on devroit plutôt regarder leurs effets pernicieux comme le réſultat d'un mêlange inégal, & comme une exemple de la deſtruction de tout ce qui exiſte dans la Nature. Mais pour revenir à mon ſujet en convenant qu'une terre brute acquiert un certain degré de bonté relativement aux végétaux par le mêlange d'une terre végétale, ou qui doit ſon exiſtence à la deſtruction des plantes, je prétends que cette même terre, donne l'être & contribue à nourrir les plantes, cependant avec quelque différence (parce qu'il y a des circonſtances qui ne permettent pas que des matieres d'ailleurs les mêmes leur reſtent unies); mais étant choiſie convenablement, elle contribue à l'entretien des plantes preſque comme le fumier: car où Dieu prit-il le fumier lorſqu'il planta le jardin d'Eden qu'il orna des plus beaux arbres & des plus belles fleurs? Il eſt plus que vraiſemblable que la premiere récolte fut auſſi la meilleure.

Oſeroit-on ſoutenir qu'alors la terre qui étoit à la ſurface étoit différente de celle qui étoit au-deſſous? Nous en parlerons plus au long dans le huitiéme Chapitre. Imaginera-t-on qu'elle étoit entiérement dépourvue de force & des ſucs propres à la végétation, comme elle l'a été dans la ſuite; ſi l'on conſidere la circulation par laquelle les ſucs de la terre retournent continuellement à leur ſource, & la régénération d'un corps de ſa propre ruine? que répondra-t-on à l'expérience par laquelle avec une certaine terre ou pierre on fertiliſe un champ au point de lui faire produire les récoltes les plus abondantes, je veux parler de la marne qu'on appelle ordinairement *moëlle de pierre* ou *lait de lune*, dont les Ecoſſois font uſage au rapport de M. Miege. Cet Auteur nous apprend qu'il y a dans l'iſle de Skie en Ecoſſe une excellente marne en pierre, ou, comme il l'appelle, *une terre à engraiſſer*; laquelle lorſqu'on l'étend ſur un terrein, & qu'on y ſeme enſuite du bled Sarrazin, il y devient ſi fort qu'on peut le faucher, & l'orge qu'on ſeme enſuite par-deſſus produit 30 ou 40 pour un (1). Le célèbre Scheuchzer a remarqué dans le comté de Baden une marne bleue qui eſt dure au ſortir de la terre, mais qui ſe diſſout à l'air; il dit que lorſqu'elle a reſté expoſée dans un pré ou dans un champ pendant un hyver, & qu'elle a été diſſoute par la neige ou par la pluye elle ſert de fumier, & y fait croître entre autres une grande quantité de trefle *Trifolium pratenſe purpureum* (2); on prétendoit que les beſtiaux qui étoient allés paître dans ces prairies, ſur-tout les cinq premieres années étoient morts; mais il reſte à examiner ſi cet accident n'avoit pas été occaſionné par une nourriture trop abondante. Ce qu'il y a de certain, c'eſt qu'on a pris cette terre pour de la farine, & que dans des années de diſette on en a mêlé avec d'autre farine pour en faire du pain, parce qu'elle eſt très-fine & très-douce, & comme ſelon toutes les apparences on ne s'en eſt aviſé que dans un tems de diſette, on l'a regardée comme un préſent

(1) *Miege*, villes de la Grande Bretagne, *II. Part. p.* 23.

(2) Hiſtoire Nat. de la Suiſſe, *III. Part. p.* 106.

de la Providence, quoique ce ne soit pas un végétal, mais un véritable minéral, tels que l'argille & la terre glaise qui ont la propriété de fertiliser les terres aussi bien qu'elle (1).

Qui ignore qu'on a coutume de mêler du sable parmi les terres qui sont trop grasses, sur-tout pour remplir les caisses des orangers ? J'ai bien de la peine à imaginer que le sable s'amollisse, & qu'il devienne propre à entrer dans les plantes, je suis en cela du sentiment de M. Scheuchzer qui attribue aux cailloux qui sont dans les champs une utilité purement accidentelle (2). Cependant il faut nécessairement du sable pour faire croître les plantes, & s'il n'entre pas comme matiere dans leur composition, il sert du moins comme un instrument nécessaire à leur accroissement. J'ai vu à Dresde sur le bord de l'Elbe un Jardin dont le sol n'étoit que du sable, & qui étoit cependant d'un très-bon rapport; je ne citerai pas à ce sujet l'exemple des habitans des bords de la mer qui employent le sable de la mer pour fertiliser leurs terres; car cette fertilisation est plutôt l'effet du sel marin que ce sable contient, que du sable lui-même (3). On seroit encore plus étonné si nous disions qu'il y a une certaine pierre qui est pour le moins aussi propre à engraisser les terres que la marne : c'est une ardoise qu'on trouve en plusieurs endroits de l'Allemagne; les habitans de Bacharach s'en servent pour fertiliser leurs vignes : pour cet effet, ils l'exposent à l'air, où l'action de la rosée, de la pluye & du soleil contribuent à la décomposer & à la réduire enfin en terre (4). On m'a écrit aussi qu'un Gentilhomme du voisinage de Meissen, homme très-instruit engraissoit ses terres avec une pierre ou espece de marne dure & compacte qui se trouve en quelques endroits à la surface de la terre, quoique cependant on la tire communément d'une certaine profondeur; on l'expose à l'air, & au lieu de s'y durcir comme les autres pierres, elle s'y amollit & se décompose au point qu'en 3 ou 4 années de tems elle est réduite en poussiere, & peut se mêler aisément à la terre.

Il seroit à souhaiter que ceux qui se mêlent de l'Agriculture ne s'en tinssent

(1) Ephem. Nat. Cur. ann. 8. Dec. 2. Observ. 112. p. 1671.

(2) Nous trouvons, dit le fameux Scheuchzer, dans plusieurs terres de la Suisse des cailloux qui au premier coup-d'œil défigurent notre pays, & le font regarder comme le plus stérile du monde; ils y sont cependant d'une grande utilité, non, comme le disent quelques-uns, parce qu'ils contiennent un sel qui rend la terre fertile, mais ils y sont utiles, parce que étant mêlés avec la terre, ils lui donnent du jour, & empêchent qu'elle ne s'échauffe si aisément, & sur-tout parce que ces pierres conservent plus long-tems la chaleur du soleil, & la communiquent à la terre; le suc nourricier animé par cette chaleur pénetre plus aisément dans les plantes. Nos paysans le sçavent très-bien, & ils n'ont garde d'ôter ces pierres de leurs terres, sur-tout lorsque le terrein est gras; il y en a même qui en vont chercher ailleurs, & les jettent dans leur terre pour lui servir, pour ainsi dire, de fumier. Les gros cailloux ne sont point les seuls propres à cela; les pierres sabuleuses produisent le même effet, parce qu'elles sont composées de plusieurs petits cailloux; c'est ce qui fait aussi que dans le Comté de Baden proche Wettingen, & autres endroits, on répand dans les champs le sable qu'on tire de la terre. *Metereol. Helvet. p.* 102.

(3) Taceo, id quod aliàs innuimus, terras mari propiores, easdem ut plurimùm esse feraciores: hinc maris incredibilis fœcunditas, quòd sal velut custos sit spiritus vitalis, & prolifici : hinc rustici nostrates pinguem, & salsam è mari advehunt arenam, quâ agri in multos annos fœcundantur. *Duhamel de Cons. vet. & nov. Phil. p.* 493.

(4) Instruction fondamentale d'Hoffman touchant l'usage des remedes domestiques. *Part. IV. p.* 184.

pas toujours aux pratiques anciennes, sur-tout lorsqu'elles n'auroient pas de succès, & qu'ils voulussent faire de nouvelles expériences chacun selon la nature de son pays ; les Naturalistes en profiteroient pour vérifier bien des choses : par exemple, les observations que nous venons de rapporter prouvent que non-seulement la terre, mais encore les pierres peuvent faire croître les plantes, & leur faire produire des fruits, & que les végétaux & les minéraux ont une même matrice.

Nous n'avons parlé jusqu'ici dans ce Chapitre que des parties qui entroient dans la composition des plantes, c'est-à-dire, des parties aqueuses & terreuses ; il s'agit maintenant d'examiner comment s'opere la végétation ; pour le faire avec quelque ordre, nous chercherons d'abord quel est l'emploi de ces deux matieres, & qu'elles sont les préparations que le végétal leur fait subir. Nous avons vû que l'eau est portée aux plantes & à leurs racines, soit en vapeurs, soit en masse ; & qu'elle vient d'en haut comme la rosée & la pluye, ou de la terre, comme l'eau de source & celle des rivieres. La dénomination de chacune de ces eaux suffit pour donner une idée de la maniere dont elles se communiquent aux plantes dont le tissu est d'autant plus aisé à pénétrer, qu'elles sont composées de tuyaux creux, de sorte que les eaux n'ont pas de peine à s'y insinuer lors même qu'elles sont chargées de parties terreuses essentiellement nécessaires pour leur accroissement; car que ce soit l'esprit de la terre, la chaleur du soleil, ou l'air qui animent les eaux, elles pénétrent dans les plantes toutes les fois qu'il en est besoin (1).

Il n'en est pas de même de la terre qui a besoin d'une certaine appropriation pour pouvoir servir à l'accroissement des plantes ; mais il n'est pas aisé d'assigner quel est son emploi : cependant elle est indispensablement nécessaire à la végétation ; car, quoique les plantes paroissent prendre quelque vigueur dans l'eau parfaitement pure, cet embonpoint n'est qu'apparent, & on doit plutôt le regarder comme une espece d'hydropisie qui les fait périr. Ce n'est point dans son état brut qu'elle peut être de quelque utilité ; un arbre planté dans un égout de fumier y croît à la vérité pendant quelque tems, mais à la fin il se fane & ne fait que languir ; cependant les parties aqueuses & terreuses sont également à portée de pénétrer dans ses racines, il faut donc que les orifices des conduits destinés à les recevoir ne soient pas assez dilatés pour donner entrée aux parties grossieres de la terre brute, quelque divisée qu'elle paroisse ; il faut donc qu'elle subisse, avant d'y entrer une certaine appropriation, c'est-à-dire, qu'elle ait pris une forme fluide (2). La nature nous fait voir tous les jours des chan-

(1) Il est à propos de rapporter ici ce que Montanus dit p. 43. de *son Empire du Japon :* Dans le Japon il y a une espece d'arbre qui ressemble au palmier, & qui ne peut souffrir la moindre humidité, en sorte qu'il se flétrit, pour peu qu'il soit mouillé, comme s'il étoit empoisonné. Lorsqu'il est flétri l'on a coutume de le couper jusqu'à la racine, de le sécher au soleil, & de le planter dans une fosse remplie d'écailles de fer & de sable, alors il commence à y verdir de nouveau & à reprendre son ancienne vigueur ; & lorsque l'on y attache avec un clou les branches qui en sont tombées, ou qui ont été cassées, elles y verdissent tout comme si elles y étoient greffées.

(2) Les Savarambes * nous apprennent comment on peut en quelque façon amollir du sable, & le rendre fertile. L'autre endroit, dit

* *Il paroît que l'Auteur a pris pour véritable le Roman des Savarambes.*

gemens de cette eſpece, & la Chymie nous en fournit des exemples ſans nombre, tels que la lie qui ſe dépoſe toujours au fond des tonneaux, quelque fin & clair que ſoit le vin qu'ils contiennent.

Pour donner une idée de cette eſpece d'appropriation, nous en diſtinguerons pluſieurs eſpeces. Les unes ne conſiſtent que dans un amolliſſement leger, tel que celui qui ſe fait dans les parties des animaux lorſqu'on en extrait la partie gélatineuſe par le moyen de l'eau, ou dans les ſemences émulſives; par exemple, la ſemence de citrouille, celle de coing, les amandes, le bled, le ſeigle, dans les racines de certaines plantes mucilagineuſes, & ſur-tout dans la gomme arabique, & dans les autres gommes lorſqu'on en tire le mucilage. La ſeconde eſpece ne differe preſque pas de cette premiere, & pour les diſtinguer, il ſuffit d'appeller celle-ci *ſolution dans l'eau*, c'eſt celle qu'éprouvent les ſels lorſqu'on les met dans l'eau, ils y diſparoiſſent entierement; il eſt vrai qu'on ne peut pas les regarder comme quelque choſe d'entierement ſec, n'y ayant point de ſel qui ne contienne une certaine portion d'eau; le vitriol, par exemple, quoique compoſé de parties terreuſes & aqueuſes, diſparoît tellement dans l'eau que ſes parties terreuſes paſſent au travers du filtre le plus épais, mais on les fait bientôt reparoître en y verſant une leſſive alkaline. Ce n'eſt pas ſeulement dans le vitriol que la partie métallique eſt attaquée par l'eau. Ce fluide attaque même ſa mine, je veux dire la Pyrite que l'humidité de l'air ouvre & réſout au point qu'on ne peut en retirer le vitriol que par l'évaporation; cependant je ne ſçais ſi je ne devrois pas plutôt ranger cette appropriation de la Pyrite dans la troiſieme claſſe, vû que l'humidité de l'air toute ſeule dépouillée du ſel qu'elle contient, ſel que quelques Chymiſtes appellent *vitriolique*, ne pourroit le faire. La troiſieme eſpece eſt une eſpece de corroſion des corps les plus compactes, & ſur-tout des corps métalliques, qui ſe fait par le moyen de certaines eaux acides; comme, par exemple, de celles qu'on retire par la diſtillation du vitriol, du ſalpêtre, de l'alun, du ſel marin, du vinaigre, &c. Mais ſi l'on peut rendre fluides les corps les plus ſolides, quoique ce ne ſoit pas d'une maniere irréductible, on pourra à plus forte raiſon réduire au même état les corps les plus légers, comme eſt, par exemple, la terre brute. Je ſçais bien que la nature n'a ni eaux fortes, ni d'autres liqueurs de cette eſpece; mais il n'y a point d'eau ſans ſel, & nous avons vû au commencement

l'Hiſtorien, eſt au delà du fleuve du côté de l'Occident, à ſix ou ſept milles de la ville; ce n'étoit autrefois qu'une grande plaine ſabloneuſe, où rien ne croiſſoit, mais par le moyen des rivieres qu'on y conduit par des canaux, & par une invention qu'ils ont trouvée de diſſoudre le ſable, de l'engraiſſer & de le convertir en bonne terre, les Savarambes ont fait de cette plaine un des plus beaux & des plus fertiles lieux du monde. Ce qu'il y a de plus étonnant, c'eſt que ces ſables ainſi diſſous, & engraiſſés par le moyen dont ils ſe ſervent ſans preſque aucune peine, au lieu de s'amaigrir par les fréquentes récoltes qu'on en tire, deviennent toujours plus gras & plus fertiles. Il y a une infinité de terroirs ſabloneux dans notre Europe qui ne ſervent de rien, & que l'on pourroit rendre très-féconds & très-profitables, ſi l'on avoit cette invention. Je la trouvai ſi merveilleuſe, que je ne fus jamais content que je n'euſſe appris le ſecret, ce qui ne me fut pas fort difficile, ſi-tôt que j'eus appris la langue du pays, parce que les Savarambes qui ne ſont guidés par aucune avarice particuliere, & qui ne ſont riches qu'avec l'Etat, ne font nul myſtère des choſes de cette nature. *Hiſt. des Savarambes*, p. 205. & *ſuiv.*

du quatrieme Chapitre que les eaux les plus insipides sont toujours chargées de quelque chose d'incisif & de pénétrant. La quatrieme espece d'appropriation est la fonte que le feu opere par lui-même & sans le secours de l'eau; il y a des Physiciens qui la regardent comme un moyen absolu de liquéfaction ; elle a lieu pour les graisses , les résines , la poix , les sels , & pour les corps les plus durs , tels que le verre , les métaux & les pierres. La cinquieme est celle qu'opere la trituration , par le moyen de laquelle on divise tellement la terre , le sable , les pierres & les mines les plus dures , que les parties terreuses dont elles sont composées flottent dans l'eau , & lui paroissent intimement unies , quoiqu'elles conservent toujours leur forme terreuse ; ce qui fait qu'elles commencent à se séparer & à se précipiter , à la vérité d'une façon insensible , dès qu'on cesse de les agiter. Mais l'appropriation dont nous voulons parler , c'est-à-dire , la conversion de la terre en fluide, consiste dans une véritable dissolution, & dans une union intime du dissolvant ou de l'eau qui absorbe entierement les parties terreuses , & les rend si fluides qu'elles ne sont plus reconnoissables ; ce qui subsiste tant que la proportion est la même , & que l'eau ne diminue pas. La sixieme espece d'appropriation qui peut rendre fluide un corps solide , s'opere par la putréfaction & la fermentation : la premiere a lieu dans les animaux , & la seconde dans les végétaux ; elles different en ce que l'une tend à une destruction , & l'autre à une amélioration , comme on le voit dans la viande qui se corrompt , & dans le vin & la bierre.

Maintenant si nous comparons ensemble ces six sortes d'appropriations & de fluidités , & que nous en fassions l'application à la matiere présente , nous serons obligés de convenir qu'il n'est rien de plus difficile , & peut-être de plus inutile que de vouloir remonter jusques-là pour rendre raison de l'accroissement des plantes : ou bien nous nous exposerions à des disputes qu'il seroit impossible de terminer, comme cela arrive toutes les fois qu'on entreprend d'examiner les liaisons intimes & les assimilations des différens corps. Cependant la sixieme espece d'appropriation paroît être celle qui s'applique le plus naturellement à la matiere dont il s'agit ici. Du moins , il ne paroît pas que cette appropriation puisse consister dans un amollissement , tel que celui qui se fait de l'avoine mondée par le moyen de l'eau , & qu'on observe dans tous les végétaux dans lesquels l'eau pénetre d'autant plus aisément qu'ils ne sont qu'une eau congelée , au lieu que la terre brute est essentiellement séche , & differe entierement de l'eau. Je dis la terre brute , car la terre du fumier se fond comme de la glace dans l'eau chaude par la grande quantité de parties salines qu'il contient. On ne peut pas avoir recours à la corrosion; parce que, quoique les eaux crues & les exhalaisons souterreines contiennent toujours quelque sel âcre , & qu'elles renferment quelque chose de terrestre ; cette dissolution , si elle avoit lieu dans la nature , seroit bientôt précipitée par la grande quantité de matieres étrangeres que ces eaux contiennent , & pour lors ce qui seroit entré dans les plantes se déposeroit dans quelques-unes de leurs parties , & y demeureroit immobile. La fonte ou la dissolution que

le feu opere fans le fecours de l'eau, ne peut pas avoir lieu ici ; comme cela paroît évidemment par la nature du fujet. Il ne nous refte donc que la fermentation à laquelle nous puiffions avoir recours.

Il ne faut cependant pas imaginer qu'il s'excite entre la terre & l'eau une fermentation femblable à celle qui a lieu dans les végétaux; mais comme cette fermentation, fur-tout lorfqu'elle s'excite dans des végétaux furchargés d'eau, les divife & les atténue au point qu'elle les rend propres à fe diffiper dans l'air; qu'elle combine leurs parties aqueufes & inflammables, de maniere qu'elles reffemblent à une eau pure, comme on le voit dans l'eau-de-vie quand on la fépare par la diftillation, & qu'elle volatilife les corps pefans & fixes, & les fait paffer dans la diftillation, ce qu'on obferve dans la moutarde & dans les autres plantes qui donnent un fel volatil; j'ai cru qu'on pouvoit donner auffi le nom de fermentation à l'appropriation dont nous parlons, parce qu'elle rend la terre foluble par l'eau dans laquelle on ne peut plus la reconnoître. En un mot, c'eft le vrai diffolvant des Philofophes; & comme celui qui a ramolli *le foleil fec* par le moyen de *la lune mouillée*, au point que l'un foit devenu femblable à l'autre, & qu'ils reftent unis, a trouvé *l'eau bénite* qui coule dans le *jardin des Hefpérides* ; de même toutes les fois que les matieres qui font néceffaires à l'accroiffement des plantes, viennent à prendre une forme liquide, & à contracter une union affez étroite avec l'eau pour pouvoir pénétrer dans leur tiffu, fans s'en féparer, elles font propres à la végétation ; mais elles ne peuvent prendre cette forme ni contracter cette union fans une efpece de mouvement analogue à la fermentation. Je puis donc me fervir de cette expreffion jufqu'à ce que par de nouvelles découvertes on ait acquis des idées plus exactes fur ce qui fe paffe dans cette occafion. Cela peut s'appliquer également à la fermentation qui s'excite dans le bled avant qu'on en puiffe retirer un efprit inflammable ; car, quoiqu'il paroiffe qu'il fe fait plutôt une précipitation, il fe forme cependant des fubftances qui n'exiftoient pas, ce qui fuppofe de nouvelles unions qu'on rencontre en effet dans toutes les fermentations; puifqu'il fe fait toujours une décompofition fuivie de la féparation d'une terre & de la nouvelle combinaifon du fel avec l'eau ; c'eft-à-dire, que les parties acides & inflammables défunies & réunies de nouveau avec l'eau pour former l'efprit inflammable, fe débarraffent des parties qui ne fçauroient entrer dans cette combinaifon, & qui font ordinairement les plus groffieres. La même chofe arrive dans l'union de la terre brute & de l'eau ; il fe fait néceffairement une décompofition. L'eau prend & entraîne ce qu'il y a de plus fubtil dans la terre, & laiffe, pour ainfi dire, précipiter les parties trop groffieres qui ne peuvent pas contracter d'union avec elle.

Si l'on confulte la Chymie ordinaire, on jugera que cette atténuation de la terre brute eft impoffible, parce qu'on a beau faire digérer de la terre dans l'eau, on n'obferve pas qu'elle s'y atténue ni s'y diffolve ; mais comme les effets de la chaleur naturelle ne font pas les mêmes que ceux de la chaleur que nous pouvons employer, on ne doit pas juger des uns par les autres ; ni conclure que ce que l'une ne peut pas produire foit

impoſſible à l'autre. Dans une pareille expérience l'art n'a pas les reſſources que la nature trouve en elle-même. L'air & la chaleur du ſoleil dont nous traiterons dans le Chapitre ſuivant ; les alternatives d'humidité & de ſécchereſſe, les exhalaiſons continuelles & ſubtiles de la terre, l'influence des vapeurs humides qui tombent ſur la ſuperficie de la terre, &c. ſont des moyens que l'Artiſte ne peut pas mettre en uſage, ou du moins dont il ne peut pas diſpoſer dans le même ordre avec la même meſure & les mêmes alternatives que la nature, ſans parler des cohobations & des imbibitions répétées qui ſe font dans ce grand alembic du monde, & qui ſont d'une ſi grande importance : la patience, le tems & les lumieres rendent ſouvent poſſibles des choſes impoſſibles en apparence.

Il ne nous reſte pour terminer ce Chapitre qu'à examiner en peu de mots ce que les plantes elles-mêmes contribuent pour leur accroiſſement. Il faut premierement que leurs parties internes ſoient diſpoſées de façon qu'elles puiſſent recevoir & conſerver les ſucs préparés comme nous venons de le dire, pour les diſtribuer enſuite juſqu'à leurs extrémités ; ce qui ſuppoſe un tiſſu poreux & ſpongieux, & des tuyaux dans leſquels les matieres liquides puiſſent entrer, ſortir & s'arrêter ; ſtructure que Malpighi a démontrée dans ſon *Anatomie des Plantes*. Qu'on examine, par exemple, un grain de bled avant de le jetter en terre pour le faire germer ; on y appercevra un germe dans lequel on diſtingue quelques veſtiges de racines. Si l'on fait renfler un peu ces racines, on appercevra une petite ouverture qui fait l'office de bouche ou d'eſtomac pour recevoir & préparer l'aliment qu'elles reçoivent de la terre. Ce germe ſe diviſe enſuite peu à peu en pluſieurs branches qui ont chacune leurs ouvertures pour recevoir les ſucs nourriciers. Les racines & les branches ſont garnies juſqu'à leur extrémité de canaux qu'on apperçoit diſtinctement dans le bois verd ; lorſqu'on le met au feu, on voit l'humidité dont il eſt abbreuvé s'échapper par l'extrémité de la coupe, & ſortir avec bruit comme un vent impétueux. Tant que ces canaux ſont libres, le tronc, les branches, les feuilles & les fruits ne manquent pas de nourriture qui leur a été appropriée par les ferments particuliers auxquels les ſucs de la terre ſe ſont mêlés, & qui leur font prendre une nature & une forme différente dans les différentes eſpeces de plantes.

Secondement, il eſt néceſſaire que les ſucs de la terre reçoivent un mouvement qui les faſſe pénétrer dans le tiſſu des plantes, il n'eſt pas aiſé de remonter à la cauſe de ce mouvement, parce qu'il ne nous eſt pas toujours poſſible d'obſerver la nature dans ſes opérations ; je vais cependant hazarder mes conjectures à ce ſujet. L'eau & tout autre liquide ſont mus par la force de la peſanteur; toutes les fois, par exemple, qu'un fleuve ſe précipite du haut d'une montagne, & lorſqu'il pleut ; dans ce dernier cas, non-ſeulement l'eau paſſe au travers de l'air, comme un corps peſant paſſe au travers d'un corps plus léger, mais elle pénétre encore plus ou moins avant dans la terre, ſelon qu'elle eſt poreuſe ou compacte. Cette cauſe ne peut avoir lieu dans le cas dont il s'agit ici, parce que l'humidité qui pé-

nétre dans les plantes ne descend pas, mais au contraire elle remonte contre sa propre pesanteur. Il seroit ridicule de nous objecter que dans le mouvement de la terre autour de son axe ce qui étoit le haut devient le bas, & que pour lors l'humidité de la terre descend au sommet des arbres, car dans un globe comme est la terre, il n'y a ni haut ni bas.

Un second moyen est celui de la compression par lequel on vient à bout de faire jaillir l'eau fort haut, comme on le voit dans les jets-d'eau; on ne peut pas nier qu'il n'y ait une force qui tire son origine du centre de la terre, & nous avons prouvé que cette force est la cause qui fait sourdre les eaux qui paroissent à la surface de la terre, soit qu'elles y forment des ruisseaux, soit qu'elles y parviennent en vapeurs; il n'est cependant pas aisé de décider si cette force qui suffit pour faire monter ces eaux au travers des différens lits de la terre, peut les faire pénétrer dans les petites embouchures des racines, & jusqu'au sommet des arbres les plus élevés, ou dans leurs branches les plus tortues, par la nécessité des loix de l'hydraulique.

La troisieme cause à laquelle on a coutume d'attribuer l'ascension des sucs de la terre dans les plantes, est une espece d'attraction magnétique; car rien n'est plus ordinaire que d'entendre dire que les plantes succent & attirent l'humidité de la terre, & qu'elles absorbent toute la graisse d'un terrein; mais en réfléchissant aux circonstances suivantes, on est fondé à demander s'il n'y a pas quelque autre chose qu'une simple attraction magnétique; car une pierre d'aimant conserve sa vertu lorsqu'elle a été arrachée de sa matrice, & qu'on l'a séparée de sa racine; on a beau la diviser, elle exerce toujours une action proportionnée à sa masse. Un arbre qui tient à la terre par ses racines, reçoit, ou si vous l'aimez mieux, attire l'humidité de la terre; mais un morceau de bois qui devroit être dans le cas d'un morceau détaché d'un gros aimant ne tire aucun suc de la terre; pour s'en convaincre, il suffit de planter un baton dans un terrein humide ou dans l'eau, l'eau pénétrera dans toute la partie qu'elle couvre, & montera même un peu au-dessus de son niveau, mais le reste du baton n'attirera rien, & demeurera sec & aride, ou le deviendra, s'il conservoit encore quelque suc lorsqu'on l'a planté: en un mot, la verge d'Aaron n'a fleuri, & n'a porté du fruit qu'une fois. La différence que nous appercevons ici entre un arbre entier & une branche détachée nous prouve que les végétaux ont une espece de vie, & qu'on doit distinguer en eux comme dans les animaux, le vivant du mixte (*differentia vivi & mixti*) (1); car quoique je n'admette pas avec Van-Helmont un archée particulier, c'est-à-dire, un esprit vivifiant dans chaque plante, & que je ne sois pas de l'opinion de Campanella sur la sensibilité des êtres inanimés (2): il est cependant étonnant qu'un morceau de bois ne puisse pas faire ce qu'un arbre entier fait, quoique celui-ci soit beaucoup plus gros.

Parmi les causes du mouvement des liquides, nous ne devons pas

(1) *Stahlii* Tractatus de differentia mixti & vivi.

(2) *Campanella* de sensu rerum inanimatarum.

oublier

oublier le feu ni la chaleur dont l'action n'a pas besoin d'être prouvée; nous ne devons pas non plus passer sous silence la fermentation, parce qu'elle suffit toute seule pour exciter dans les matieres qui en sont susceptibles, un mouvement aussi rapide & aussi grand que si elles étoient exposées à l'action du feu. Elle divise & réunit, elle détruit & revivifie, comme nous l'avons dit ci-dessus; & pendant ce bouleversement général, on apperçoit non-seulement une agitation & un bouillonnement entre les molécules aqueuses & terreuses, mais encore une évaporation si forte d'une partie de ces mêmes molécules, que leur dissipation se manifeste par la vapeur suffoquante qu'on sent en entrant dans les lieux où il y a quelque matiere en fermentation, par les explosions qui brisent les vaisseaux qui les contiennent, & par la diminution de la masse totale lorsque la fermentation est achevée. La force qui produit tous ces effets, differe de la chaleur extérieure en ce que celle-ci dissipe entierement les liquides qui sont exposés à son action, au lieu que l'autre lorsque le mouvement est cessé ne produit plus aucune dissipation; & la déperdition qui s'est faite d'une partie des matieres fermentées se réduit à peu de chose. Voyons maintenant quelle est celle de ces causes qui porte les sucs de la terre dans les racines des plantes où ils se convertissent en sucs nourriciers pour se distribuer ensuite dans les autres parties; examinons s'ils sont poussés par la force de la pesanteur, ou par l'action de la chaleur ou de la fermentation, ou s'ils sont attirés & sucés par les racines (1). J'ai déja laissé entrevoir quel étoit le sentiment vers lequel je panchois; mais comme j'ai fait quelques remarques, qui, quoique triviales, sont cependant essentielles pour découvrir la vérité, j'ai cru que cela méritoit un examen un peu plus réfléchi.

Premierement, c'est une chose avouée de tout le monde que si l'on met dans l'eau une branche d'arbre ou tout autre morceau de bois, quoique encore verd, il ne reçoit plus d'humidité, ne croît plus & se desséche au contraire peu à peu; & que si l'on plante une branche d'osier, de groselier ou de tout autre arbre qui vient de bouture, elle ne commence à pousser des feuilles ou des branches qu'après avoir poussé des racines; de-là vient que ces feuilles & ces branches viennent plûtard que celles des arbres enracinés, parce qu'il faut un certain tems à la nature pour produire ces racines. Mais si l'accroissement de ce jeune osier dépendoit d'une vertu magnétique; tout autre bois réussiroit également à pousser des branches & des feuilles comme lui; car, quoique une branche de poirier ne soit pas si aisée à humecter, parce qu'elle est d'un tissu plus compacte, elle n'a pas non plus besoin d'une si grande humidité; par conséquent, la vertu qu'on suppose qu'elle a d'attirer l'eau devroit se manifester par quelque endroit à proportion du besoin qu'elle en a, & elle ne devroit pas se dessécher comme elle fait. D'un autre côté, une branche de poirier se desséchant plus difficilement, ou retenant plus long-tems son humidité qu'une branche d'osier, la nature aûroit plus de tems pour développer ses nœuds & ses racines.

(3) *Stahl*, Traité du Soufre, p. 276.

Par conséquent, on n'a nulle raison d'attribuer à l'une une vertu magnétique qu'on refuse à l'autre.

En second lieu, n'observe-t-on pas que dans certains tems de l'année, les arbres reçoivent plus de suc nourricier que dans les autres ? Comment expliquera-t-on ce phénomene ? Je ne parle pas ici des tems secs ni humides, mais du printems qui opere des changemens si considérables dans les mouvemens de la sève, quoiqu'il ne soit pas possible d'assigner précisément le jour où cela commence ; cependant on croit assez communément que c'est vers la fête de S. Fabien & S. Sébastien, c'est-à-dire, vers la fin de Janvier. Pourquoi la vigne ne pleure-t-elle que dans le tems qu'on a coutume de la tailler ? Pourquoi ne tire-t-on pas toute l'année du suc du bouleau ? Pourquoi les plantes sont-elles la moitié de l'année sans croître ; & pourquoi pendant tout ce tems-là leurs sucs sont-ils sans mouvement ? Si la vertu attractive de l'aimant étoit aussi peu constante, on ne pourroit décider si elle lui appartient en propre, ou si elle ne dépendroit pas en partie de quelque autre cause. En général, toutes les fois qu'il faut le concours de plusieurs circonstances différentes pour produire un effet, on ne peut pas dire quelle en est la véritable cause ; par conséquent puisque les plantes ne sont pas la cause de ce que nous trouvons les sucs qui sont autour d'elles, ou même dans leurs canaux, tantôt en mouvement, tantôt en repos, comment peut-on espérer d'éclaircir l'action qu'on apperçoit entre les plantes & leurs sucs, en supposant qu'elles ont une vertu magnétique, sans avoir aucun égard aux circonstances essentielles qui accompagnent cette action ? Pour moi, je crois qu'il y a quelque chose dans tout cela qui n'a pas encore été bien développé ; & que pour se faire une idée de toute cette opération, il faut admettre deux causes du mouvement que les sucs prennent pour entrer dans les plantes, & pour s'y distribuer.

J'ai déja annoncé ci-devant en parlant de la préparation que ces sucs devoient subir avant de pouvoir pénétrer dans les plantes, que ce n'étoit que la fermentation seule qui pouvoit produire cet effet ; & j'ai averti que par fermentation je n'entendois qu'une décomposition & une nouvelle récomposition : je serois très-porté à reconnoître cette même fermentation pour la cause du mouvement dont nous parlons. Car dans la fermentation il s'éleve des particules aqueuses chargées de matieres grasses ; ce qui doit arriver nécessairement lorsque les sucs de la terre pénétrent dans les plantes ; outre cela, les grains de bled qui ont été semés dans la terre y prennent d'abord un mouvement de fermentation semblable à celui que prend l'orge, lorsqu'après l'avoir fait macérer, on l'entasse dans un grenier pour le faire germer & le rendre propre à faire de la biere : & lorsque je réfléchis que l'accroissement des bourgeons n'est qu'un développement du germe qui étoit déja contenu dans la semence, je crois pouvoir conclure que l'accroissement des plantes n'est autre chose qu'une continuation du premier mouvement qui a été imprimé à leurs sucs, c'est-à-dire, une fermentation continuée, & qui doit durer jusqu'à la destruction entiere du végétal. Cette hypothese peut encore servir à expliquer com-

ment les ſucs qui ſont hors du grain qui commence à germer, ou des racines d'une plante déja toute venue, s'introduiſent dans ce grain ou dans ces racines ; car, comme on voit que le levain communique ſon mouvement à la pâte qu'il ne fait que toucher, de même les ſucs de la terre peuvent être mis en mouvement par ceux de la plante qui les mettent par-là en état de pénétrer dans les racines, & de circuler dans différentes parties ; comme nous voyons que la ſalive & les ſucs acides de l'eſtomac mettent en mouvement la maſſe alimentaire qui eſt reçue dans la bouche & dans l'eſtomac.

Malgré cela, j'avoue qu'il reſte toujours des difficultés auxquelles il n'eſt pas aiſé de répondre, même en admettant cette fermentation. Car, que l'on m'explique, par exemple, pourquoi la circulation de la ſève ceſſe dans l'automne ; pourquoi elle recommence quelquefois ; pourquoi les ſucs de la terre commencent à rentrer dans les plantes dès le mois de Janvier ? Je ſçais fort bien qu'une chaleur humide fait fermenter également les vins & les autres ſucs des plantes, comme elle fait croître la vigne. Mais quelle chaleur y a-t-il dans l'atmoſphère dans cette ſaiſon où le ſoleil eſt le plus éloigné de nous ? Si c'étoit la chaleur qui produisît cet effet, les plantes devroient être beaucoup plus ſucculentes lorſque le ſoleil eſt dans le ſigne du lion que dans tout autre tems ; ce qui n'eſt cependant pas. Mais comme malgré le froid qu'il fait encore dans cette ſaiſon la ſève des arbres commence à ſe mouvoir, on peut dire que les approches du ſoleil qui commence pour lors à revenir vers nous, & les premiers mouvemens de la ſève concourent enſemble pour le tems, ſans que pour cela on en puiſſe conclure que l'un eſt l'effet de l'autre ; le mouvement de la ſève, de la chaleur du ſoleil ; d'autant mieux que la chaleur artificielle ne peut pas faire en d'autres tems ce qu'elle fait pour lors : par exemple, elle fait fleurir dans le tems de l'Avent & à Noël des ceriſiers que la chaleur du ſoleil, quoique plus forte, ne peut pas faire fleurir au mois de Septembre & d'Octobre, que les nouveaux boutons ſont déja parfaits. Par conſéquent, outre la fermentation & l'action du ſoleil, il y en a encore quelques autres cauſes qui mettent en mouvement les ſucs de la terre & la ſève des plantes dans certains tems déterminés. En un mot, on ne doit pas regarder les mouvemens qui font croître les plantes, comme un effet néceſſaire de la conſtitution des matériaux qui entrent dans leur compoſition ; on eſt obligé de reconnoître qu'ils ſont dirigés par un eſprit ſubalterne qui a été prépoſé par le Créateur à ces ſortes d'ouvrages.

Ce ſentiment paroîtra ſans doute ridicule à la plûpart de nos Sçavans qui croyent pouvoir taxer d'ignorance quiconque a recours à la nature pour expliquer les phénomenes naturels ; mais le mérite de la plûpart de ces Sçavans conſiſte à imaginer de magnifiques ſyſtèmes ſans s'embarraſſer s'ils ſont fondés dans la nature, ou non. Je crois donc qu'on ne doit jamais perdre de vue la Divinité qui ſe cache dans ſes Ouvrages, comme l'on fait lorſqu'on attribue le mouvement des corps naturels à la matiere. Ne nous laſſons point d'admirer la puiſſance infinie du Créateur ſur la terre & au Ciel, & de contempler l'ordre non interrompu de ſes ouvrages. L'action

de la matiere, & les loix de la méchanique ne suffisent pas pour rendre raison de tous les phénomenes que la nature nous présente ; nous ne parviendrons jamais à nous satisfaire pleinement si nous n'admettons pas un esprit créé qui dirige tout dans la nature, & un Créateur tout-puissant qui le fait agir. Ceci doit s'appliquer également au petit monde comme au grand; car toutes les fois qu'on veut expliquer la digestion, la circulation ou le mouvement tonique par les seules causes naturelles, sans avoir recours à l'ame & à un esprit naturel, nous ne trouvons que contradictions & que ténèbres.

Il est nécessaire, avant de finir, que nous disions quelque chose des changemens que les sucs de la terre éprouvent avant d'entrer dans les plantes & après qu'ils y sont entrés ; car on trouve quelquefois dans une même terre mille especes de plantes, qui, quoiqu'elles jouissent de la même température, de la même humidité ou de la même sécheresse, different cependant si fort entre elles qu'on n'en trouveroit pas deux qui eussent le même goût, la même odeur & le même port, ou les mêmes propriétés (1). On trouve dans une même forêt des arbres si différens qu'on chercheroit en vain dans les uns ce qu'on trouve dans les autres. La violette & l'aconit produisent des effets bien différens sur le corps humain ; ils ont cependant la même couleur ; d'ailleurs la mixtion des substances qui composent les plantes sont si différentes des sucs de la terre auxquels cependant ces substances doivent leur origine, qu'on n'a jamais pu tirer un alkali fixe, une résine, un esprit aromatique, &c. de la terre brute. On croit avoir trouvé la véritable cause de ces changemens lorsqu'on a dit que cela dépendoit de la différence des levains, & moi-même je suis obligé de me conformer à l'usage si je veux répondre aux questions qu'on me fait à ce sujet. Mais cette réponse differe-t-elle de celle du paysan qui attribue cette différence à la nature ; car il reste toujours à démontrer l'existence de ces levains, & à expliquer quelle est leur nature. Cette matiere mérite d'être traitée séparément ; & mon but n'étant pas de faire voir en quoi les plantes different les unes des autres, ni même en quoi elles different des minéraux ; il nous est assez indifférent de connoître les causes matérielles de l'accroissement des plantes ; il suffit que nous ayons démontré l'affinité qu'elles ont avec les substances du règne minéral, en faisant voir qu'elles sont composées de terre & d'eau comme les minéraux.

(1) Hic autem succus, quandoque instar aquæ pellucidus est, quandoque lùtei coloris, quandoque crassior aut dilutior, ut tot sint ejus species, quot plantarum. Cùm ad singulas partes delatus fuit, in iis coagulatur, eâque ratione eis augmentum creat. Quo est aquosior, qualis conspicitur in salice & populo, eò faciliùs in vaporem abit, minùsque aëris inclementiæ resistit. In quercu omnes ordines fibrarum & utriculorum, quasi glutine quodam sunt connexi, & quidem tenacissimo, quo fit, ut lignum ejus sit solidissimum, ægrè scindatur, & aëri & aquæ facilè resistat. In cerafo, pruno, pyro, omnibusque resiniferis arboribus sæpe contingit, succo illo in vapores elapso, nihil superesse præter compagem exiguorum tuborum vasorumque rotundorum. *Clerici Physic. Lib. IV. c. 1. p. 222.*

CHAPITRE V.

Des causes qui concourent à l'accroissement des Plantes.

QUELQUE parti que nous prenions sur les causes immédiates de l'accroissement des plantes, soit que nous l'attribuions à la fermentation, à l'attraction magnétique ou à quelque archée particulier, nous sommes obligés de reconnoître que la coopération de l'air & du soleil est si absolument nécessaire à cet accroissement, que sans elle il ne sçauroit se faire. Nous pourrions fournir une infinité de preuves de cette nécessité à l'égard de la chaleur du soleil ; mais nous nous contenterons des suivantes. L'hiver, non-seulement les plantes cessent de croître; mais encore elles dépérissent : à peine le soleil commence-t-il à se rapprocher de nous qu'elles reprennent une nouvelle vigueur, &, pour ainsi dire, une nouvelle vie. Cette même différence s'observe dans les différens climats : rien de plus riant, rien de plus fertile que les Jardins des pays voisins de la ligne équinoctiale ; les arbres ont toujours de jeunes pousses, & ils ne se dépouillent jamais de leurs fruits ni de leurs feuilles qu'on n'en voye d'autres prêts à pousser (1). Les différentes expositions des terreins nous fournissent de nouvelles preuves de cette vérité. La vigne qui est exposée au midi produit des raisins beaucoup meilleurs que celle qui est exposée au nord, ou même au couchant ; le petit nombre de plantes qui réussissent mieux à l'ombre, telles que les différentes especes de capillaires, le sauve-vie, &c. ne font qu'une exception bien légere à cette régle. Nous n'avons trouvé le moyen d'élever, de faire fleurir & fructifier dans nos climats glacés les plantes des pays les plus chauds, qu'en les renfermant dans des serres où les rayons du soleil rassemblés par les verres des chassis qui les couvrent, & les poëles que nous y allumons leur font éprouver une température égale à celle de leur sol naturel : les plantes indigenes que nous y faisons venir sont toujours & plus hâtives & plus belles que celles qu'on cultive avec le plus de soin en plein air.

La fertilité varie encore dans les différens pays, à proportion de leur élévation ; les plus hautes montagnes des Alpes & de la Laponie ont, si je puis m'exprimer ainsi, leur tête chauve ; il n'y croît ni arbre, ni herbe, tandis que les valons qui les entourent produisent les plus beaux fruits & les meilleurs herbages (2). Nous n'avons pas même besoin d'aller si

(1) Nam sicut quâvis horâ animalia generantur & concipiuntur : deinde ubi in locis Orientalibus nulla, vel pauca aëris & solis alteratio est, omni tempore vegetabilia crescunt, imò referente Barlæo, in Principis Mauritii expeditione in Brasileâ, in unâ interdum arbore, maturi, immaturi, florentes, & decidentes, atque ita contrarii fructus cernuntur, cur non etiam omni tempore metalla producerentur, præsentibus nempe partibus miscibilibus? *Becher, Phys. subter. p. 126.*

(2) M. Scheuchzer a remarqué que les hautes montagnes sont, pour ainsi dire, chauves, & qu'il n'y croît point d'arbres ; ce que Schefferus, *in Lapon. p.* 403. a aussi observé sur les montagnes de la Laponie, d'après Olaüs Petri,

loin, puiſque ſur nos montagnes de la Saxe qui ne ſont pas à beaucoup près ſi élevées que les Alpes, l'hiver commence plutôt, eſt beaucoup plus froid, & il tombe beaucoup plus de neige que dans les Cercles Electoral & de Léipſick, dans la Miſnie qui eſt ſituée en-deçà, & dans la Bohême & la Franconie qui ſont au-delà : on obſerve même des différences très-remarquables entre ces montagnes ; car il y a un diſtrict ſur les confins de la Bohême, & entre autres une petite ville appellée *Getteſgabe*, ſituée ſur une montagne à une ou deux lieues de Joachim-Sthal où l'air eſt plus rude, le ſoleil moins chaud, l'été plus court & l'hiver plus long que ſur les autres montagnes, il n'y croît preſque que de l'avoine, encore ſouvent n'y mûrit-elle point, & quelques pins qui ſont les ſeuls arbres qu'on y voit ; les moineaux n'y trouvent pas de nourriture, auſſi n'y en voit-on pas un ſeul.

On ne peut pas attribuer cette ſtérilité aux exhalaiſons ſouterreines, quoiqu'elles puiſſent y contribuer ; car, pourquoi n'exerceroient-elles leur fureur que ſur les hautes montagnes ſans agir dans les pays plats ; on ne peut pas non plus en accuſer les vents quoiqu'ils frappent plus ſouvent les endroits élevés, à moins que les vents de Nord & d'Eſt ne fuſſent plus fréquents dans ce lieu-là qu'ailleurs, mais cela n'eſt pas. Il faut donc que l'air qui eſt au-deſſus des plus hautes montages, ſoit par lui-même plus froid que celui qui eſt au-deſſus des endroits moins élevés, & qui approchent le plus du plat-pays ; car, on obſerve tous les jours que tandis qu'il fait le plus beau ſoleil dans certains endroits, les hauteurs peu éloignées ſont couvertes de brouillards, & par-là deviennent un réſervoir d'humidité qui fertiliſe tout le pays des environs, mais qui dérobant à ces hauteurs les rayons du ſoleil, produit un froid qui les rend ſtériles ; ce qui ſemble le confirmer, c'eſt que dans les étés les plus ſecs, comme a été, par exemple, celui de l'année paſſée (1721), ces lieux ſont très-fertiles : nouvelle preuve de l'efficacité de la chaleur du ſoleil ſur les végétaux. Mais cette efficacité ſe manifeſte même dans les fruits ; car les pommes, par exemple, qui croiſſent au ſommet d'un pommier, où elles ſont bien expoſées aux rayons du ſoleil, ſont préférables par leur belle couleur, leur odeur agréable & leur goût gracieux, à celles qui ſont cachées ſous les feuilles, ou qui viennent à l'ombre de tout autre maniere ; elles ſe conſervent auſſi plus long-tems, & par-là nous font connoître que leur chair a été plus cuite par le ſoleil. Mais à quoi bon nous arrêter ſi long-tems à prouver une choſe dont tout le monde convient ?

Il n'eſt pas ſi aiſé d'expliquer comment & de quelle maniere le ſoleil agit ſur les plantes. Premiérement, il échauffe la ſurface de la terre, c'eſt-à-dire, les parties humides & ſéches qui la compoſent, à-peu-près juſqu'à la profondeur où peuvent atteindre les racines. On ſçait combien la chaleur favoriſe les diſſolutions ; on en voit la preuve dans la diſſolution

Jean Torneus & Samuel Rhéen. Cependant par tout où il n'y a point de neige, elles ſont couvertes d'herbes. Il fait remarquer à ce ſujet que les plantes qui ſont au haut des montagnes des Alpes ſont petites, ce qu'il attribue au peu de hauteur de l'air ; c'eſt ſur quoi il s'eſt beaucoup étendu dans ſon *Hiſtoire Naturelle de la Suiſſe, Tom. I. Part. 8. p. 62.*

d'argent par l'eau-forte, & dans celle de la farine par l'eau pour faire la pâte : c'eſt ainſi que la chaleur du ſoleil prépare les terres, qu'elle met l'humidité en mouvement, la fait pénétrer dans le tiſſu des parties terreuſes les plus fines, parties qu'elle extrait des molécules plus groſſieres, & qu'elle rend par-là propres à entrer dans d'autres corps. Ce n'eſt pas que je penſe que l'eau agit avec autant de force ſur cette terre, que l'eſprit de nitre ſur l'argent, ou l'eau ſur la farine ; car je n'ignore pas que la quantité qu'elle en diſſout eſt très-petite, puiſque la terre ne diminue pas ſenſiblement, quoique la plante qui en a tiré ſa nourriture, ait pris un accroiſſement prodigieux ; cela vient de ce que cette eau n'eſt pas un menſtrue corroſif comme l'eau-forte, & de ce que la terre qu'elle diſſout, ſur-tout la terre brute, eſt très-ſerrée & très-denſe : cependant il s'opere une véritable diſſolution, & cette diſſolution qui paroît impoſſible à cauſe du peu d'affinité des deux corps, eſt cependant effectuée à la longue par l'action conjointe de la chaleur du ſoleil & de l'air.

En ſecond lieu, cette chaleur contribue principalement à la fermentation dont nous avons parlé ; nous en avons la preuve dans l'orge qu'on fait macérer pour faire de la biere ou de l'eau-de-vie : il germe bien plus promptement dans un grenier chaud que dans un grenier froid ; & les graines qu'on ſeme dans la terre, levent bien plus vîte lorſque la ſaiſon eſt chaude que lorſqu'elle eſt froide.

Mais ſi la chaleur du ſoleil eſt néceſſaire au premier développement des plantes, elle ne l'eſt pas moins à leur accroiſſement & à leur conſervation ; c'eſt elle qui entretient la circulation de leurs ſucs ; c'eſt elle qui fait naître les fleurs, qui mûrit les fruits ; car lorſqu'il fait froid, & que les brouillards épais interceptent les rayons du ſoleil, les fleurs avortent, les fruits ne mûriſſent pas, ſur-tout ſi en même tems la terre trop abbreuvée leur fournit une humidité ſurabondante. En un mot, le ſoleil eſt comme un inſtrument qui concourt à l'accroiſſement des plantes, & point du tout comme une matiere qui influe ſur elles, ainſi que l'ont prétendu Digby, Bécher, Van-Helmont le fils, & quelques autres Phyſiciens trompés par l'avantage que les arbres des pays chauds ont par-deſſus ceux qui croiſſent dans les pays du Nord. Il eſt vrai, comme le remarque Van-Helmont, que le bois qui vient dans le Bréſil, eſt plus compacte, plus dur & plus durable que celui de nos pays Septentrionaux ; mais il a eu tort de conclure de ce que la chaleur de ces climats diſſipoit plus d'humidité, d'où doit néceſſairement réſulter un bois plus ſolide & plus compacte ; il a eu tort, dis-je, d'en conclure que les particules ignées y influoient matériellement.

Ce ſentiment n'eſt pas mieux démontré, lorſqu'il avance que l'eau de la Tamiſe que les Anglois portent dans les Indes, devient bourbeuſe & mucilagineuſe, quand ils viennent à paſſer la Ligne, & qu'enſuite elle redevient liquide, & brûle comme de l'eau-de-vie ; car ſans doute cette eau diminue, (ce qu'il ne dit pas) comme cela arrive dans toutes les putréfactions qui ſont néceſſairement accompagnées d'évaporation ; mais ſi les rayons du ſoleil s'y incorporoient, comme il le prétend, elle ne de-

vroit augmenter ni diminuer. Outre cela, quand même ces eaux s'imprégneroient de quelque matiere étrangere dans ces climats brûlans, il faudroit bien prendre garde de ſe tromper, & de ne point attribuer aux influences du ſoleil ce qui ne vient que de l'air & de ſes particules ſalines. Enfin, je ne puis concevoir comment il peut ſe faire que les particules ignées s'incorporent dans des matieres qu'elles concourent à décompoſer, tandis que nous voyons la plus douce chaleur produire les changemens les plus conſidérables dans les corps les plus ſolides; je veux parler non-ſeulement des diſſolutions & des diviſions, mais encore des nouvelles combinaiſons, & cela dans des vaiſſeaux ſi bien fermés, que la matiere du feu ne ſçauroit y pénétrer.

La chaleur du ſoleil doit nourrir, dit-il encore, puiſqu'on mange moins en été qu'en hiver; ce qui ne peut ſe faire que la chaleur n'entre dans le corps, & qu'elle ne ſoit quelque choſe d'eſſentiel; à quoi je réponds que la chaleur du ſoleil excitant un plus grand mouvement dans les humeurs, il s'en diſſipe davantage par la voie des ſueurs, ce qui doit néceſſairement produire la ſoif; la boiſſon qu'on prend pour l'appaiſer, fournit de la nourriture, puiſqu'une livre de bonne biere donne une once & demie de matiere ſéche & friable; il n'eſt donc pas étonnant qu'on n'ait pas beſoin de prendre autant de nourriture ſolide, la boiſſon en tenant lieu. Ainſi, quoique les hommes mangent moins dans la canicule que pendant l'hiver, on n'en peut rien conclure, & les pauvres gens à qui le pain manque plus ſouvent que le ſoleil, ne ſe perſuaderont jamais que ſa chaleur ſoit capable d'appaiſer leur faim. C'eſt par la même raiſon que les végétaux des pays chauds ont plus de ſolidité & ſont moins aqueux; le ſoleil ne leur fournit que peu d'humidité, encore ne lui permet-il pas de ſéjourner auſſi long-tems qu'elle ſéjourne dans nos climats, à cauſe de l'éloignement de cet aſtre : d'ailleurs, la terre de ces pays eſt autrement élaborée par le ſoleil; de-là vient qu'il y croît des plantes qui ne peuvent pas venir chez nous, & que nos plantes acides, lorſqu'on les y tranſporte, produiſent des fruits plus doux (1).

Bécher paroît avoir adopté les idées de Van-Helmont ſur l'incorporation des rayons ſolaires; mais les preuves qu'il apporte en faveur de ce ſentiment, ne m'ont pas paru plus ſolides que les ſiennes : car je n'ai pu trouver les preuves qu'il prétend en avoir données dans le troiſieme Livre de ſa *Métallurgie*, & dans le Chapitre de ſa *Phyſique ſouterreine*, où il traite de la fermentation (2); & il me paroît que dans un autre endroit

(1) In Indiis, ob ſolis potentiam, omnis terræ ſuccus dulcis eſt & ſulphureus, ita ut & gramen diſtillatum ſpiritum ardentem præbeat: & quæcumque acida Europæa terræ iſti implantantur, dulces tamen fructus proferunt. *Becher, Phyſic. ſubter. p.* 163.

(2) Solis radios vegetabilibus miſceri, ac in corpus figi, naturali proceſſu, evidens eſt, ut in tertia meæ *Metallurgiæ* parte, & in *Phyſicâ ſubterraneâ*, capite *de fermentatione*, probavi; idque etiam arte contingere Dygbæus Tractatu *de immortalitate Animæ*, *Part. I, c.* 7. *p.* 46. §. 8. *& ſeq.* teſtatur. Subit animum hac occaſione memoria rari admodum experimenti, quod nobilis quidam vir fidei ſinceriſſimæ, mihique amicitiâ conjunctiſſimus, vidiſſe ſe affirmavit; vaſorum vitreorum ſcilicet ope, peculiari quodam modo factorum & artificioſè diſpoſitorum collectos ſolis radios, in pulverem fuſci coloris, aut purpurei in rubrum vergentis præcipitatos fuiſſe, fraus nulla huic operationi ſubeſſe potuit : nihil enim in vaſis, antequam diſponerentur continebatur, peragi etiam debuit in calidiori anni tempeſtate, ut

où

où il parle de l'influence de l'air dans la fermentation ; il attribue aux rayons du ſoleil ce qu'il auroit dû attribuer à l'air ; car il eſt ſûr que l'air eſt empreint de particules ignées qui entrent effectivement dans le vin & dans la biere pendant qu'ils ſont en fermentation : mais on n'a pas encore démontré que ces particules ignées fuſſent des émanations du ſoleil, ni que les rayons ſolaires ſe joigniſſent aux plantes ni aux arbres, ni qu'ils s'y incorporaſſent. Ce qui ſemble donner le plus de vraiſemblance à cette incorporation des rayons ſolaires, c'eſt une expérience de Digby rapportée par l'Auteur que nous citons, par laquelle il prétend avoir ramaſſé les rayons ſolaires dans des vaiſſeaux faits exprès, dans leſquels ils ſe ſont précipités ſous la forme d'une poudre jaune tirant ſur le pourpre. Mais la quantité de deux onces qu'il dit en avoir ramaſſé en deux jours de tems, donne lieu de préſumer que la perſonne à qui Digby avoit confié ce ſecret, étoit trop crédule, & qu'elle s'étoit trop fiée à la bonne foi de Digby, ce qui l'avoit empêché d'apporter à cette expérience toute la circonſpection qu'elle auroit demandée. Mais quand même cette poudre auroit réellement exiſté ſans qu'on pût ſoupçonner qu'elle eût été introduite dans le vaiſſeau, il reſteroit toujours à examiner ſi on ne devroit pas plutôt l'attribuer à l'air dont les particules ſéches peuvent s'être raſſemblées ; particules qui doivent leur origine à une terre atténuée au point d'être réduite en vapeurs, & leur derniere forme, à l'action du ſoleil qui n'agit ici que comme inſtrument.

Quant à la flamme du feu ordinaire, dont Tachenius prétend dans ſon *Hippocrates chymicus*, que l'eſprit acide attaque le fer & ſe fixe dans ſa rouille ; il eſt bien vrai qu'un pareil feu fait entrer quelques particules dans un corps tel que le fer ; mais ces particules ſont produites des particules terreſtres & graſſes de la matiere inflammable ou du bois, miſes en mouvement par l'air & entraînées par la flamme ; ce qui fait qu'il n'eſt pas indifférent de faire rougir une matiere à feu ouvert ou dans des vaiſſeaux fermés. Outre cela, il y a dans l'air de pareils corps acides & inflammables, & il y a une très-grande différence entre notre feu & le feu du ſoleil : malgré cela, on ne peut pas dire qu'un verre froid & dur, lorſqu'il n'a pas été ramolli & liquéfié par le feu, puiſſe être pénétré par les corps les plus pénétrans de la Nature ; car quoique les rayons du ſoleil réunis par le verre ardent, enflamment toutes ſortes de matieres, qu'ils les brûlent, les réduiſent en cendres, & les vitrifient avec une rapidité inconcevable, on ne voit pas que le verre ardent lui-même acquiere la moindre chaleur, ce qui ſeroit impoſſible ſi les rayons du ſoleil produiſoient ces effets en s'incorporant dans ces corps ; mais on ſçait qu'il y a des matieres que le ſoleil change entiérement, quoiqu'il n'agiſſe ſur elles que comme inſtrument.

On ſera peut-être étonné de me voir ainſi paſſer des plantes au ſoleil, lorſque je ne devrois parler que des ſubſtances ſouterreines ; mais ce que

talis effectus ſequeretur : hac porrò operatione aliquibus diebus duæ ferè unciæ colligi potuerunt ; natura illi erat mirè ſubtilis, quæ ipſum etiam aurum, corporum omnium, inter quæ verſamur, graviſſimum ac ſolidiſſimum, vi ſuâ, ut ſic dicam, ſpirituali penetraret. *Ibid. p.* 311.

j'en ai dit, ne fait que démontrer de plus en plus l'alliance étroite qu'il y a entre les végétaux & les minéraux, puisque l'être le plus actif de la Nature ne fournit rien aux végétaux qui doivent leur origine aux seuls minéraux. Par conséquent nous devons encore moins avoir recours aux planetes & aux étoiles ; il y a long-tems que l'Astrologie est bannie de la Physique. Car nous sçavons aujourd'hui que les planetes n'ont pas même la propriété d'échauffer notre terre, propriété que le soleil possede seul & à leur exclusion. Quant aux vapeurs douces & froides, telles que peuvent être les vapeurs humides, elles peuvent bien concourir à leur production, comme nous l'avons dit ci-dessus ; mais quoiqu'on ne puisse pas exiger qu'on les rende sensibles comme la chaleur du soleil, il faudroit du moins qu'elles se manifestassent par leur action sur les corps sublunaires, & sur-tout sur les plantes.

Le curieux Vallemont prétend non-seulement avoir senti une vapeur humide, visqueuse & gluante, mais encore un froid sensible en recevant sur ses mains les rayons de la lune qu'il avoit rassemblés au foyer d'un miroir concave, ou d'un bassin poli (1) ; & Van-Helmont le fils croit que le clair de la lune se fait sentir (2), parce que les paysans s'imaginent qu'il fait plus froid au clair de la lune qu'à l'ombre ; mais quelque sensible qu'on le suppose, il faut un tact bien plus fin que celui de la peau grossiere d'un paysan pour l'appercevoir. D'ailleurs, quand même on supposeroit cette fraîcheur, quelles preuves a-t-on qu'elle est dûe au clair de la lune, & que l'ombre d'un buisson en garantit ? Cela peut dépendre de la maniere dont on est vêtu lorsque le froid de la nuit se fait sentir. Quelles preuves a-t-on de l'action qu'on suppose ici que cette planete exerce sur les plantes ? Moyse n'en dit rien. Car quoique le mot Hébreu dont il se sert pour exprimer la lumiere du soleil, dans laquelle il fait consister toute l'efficacité de cet astre, emporte avec lui l'idée de chaleur, & qu'il emploie le même mot en parlant de la lune ; on n'en peut cependant pas conclure que la lumiere de la lune soit un feu, puisque ses phases démontrent évidemment qu'elle emprunte cette lumiere d'un autre corps, & que par conséquent elle ne contient point de feu.

Ceci doit nous apprendre que lorsqu'il s'agit d'interpréter quelque passage de la Bible, il faut se conduire par la nature des choses, & ne jamais vouloir juger de cette nature par le texte précis de l'Ecriture. Car ou il faut prendre le mot *lumiere* dans son sens le plus étendu, tant à l'égard du soleil qu'à l'égard de la lune, ou convenir que les Ecrivains sacrés n'ont pas toujours cherché à présenter les choses telles qu'elles sont dans la Nature ; mais qu'ils se sont réglés sur la portée des hommes pour lesquels ils écrivoient : personne n'imaginera sans doute qu'il y ait quelque chose d'igné dans les rayons lunaires, parce que Moyse, pour exprimer la lumiere qu'elle fournit à la terre, s'est servi de la même expression qu'il avoit employée pour le soleil : ou si l'on veut que cette expression ait le même sens dans l'un & l'autre cas, il faut admettre qu'en par-

(1) *Vallemont*, Description de l'aimant, p. 37.

(2) *F. M. Van-Helmont*, Paradoxal Discourse, p. 6.

lant du soleil il n'a voulu dire autre chose, sinon qu'il étoit destiné à éclairer tous les êtres animés & sur-tout les hommes, sans faire aucune mention de ses autres propriétés, telles que celles d'animer & de vivifier tout par son feu, & sur-tout de contribuer à l'accroissement & à la conservation des végétaux & des animaux. Ni l'un ni l'autre de ces sentimens ne peut porter aucune atteinte à la divinité des Ecritures. Peu nous importe en effet que nous soyons instruits des choses naturelles, ou que nous en ayons une idée vraie ou fausse. Il faut nous en tenir à l'existence de ces deux luminaires qu'on ne peut nier : si la Bible nous laisse dans l'incertitude sur tout le reste, c'est que cela suffisoit aux vûes de son Auteur.

Le sçavant Charrichter (1) qui a distribué les plantes selon la correspondance qu'il suppose qu'elles ont avec le zodiaque, & qui juge d'après cela de leurs vertus médicinales, n'a pas toujours pu appuyer sa doctrine sur l'expérience. Car comme il faut ici des exemples contraires, c'est-à-dire, des exemples qui prouvent que cela réussit dans un tems, & que cela ne réussit point dans tout autre; que d'ailleurs on ne peut pas voir dans le corps humain comme dans un matras, & qu'il s'y fait un nombre infini de mouvemens qui ne dépendent en aucune maniere de l'Artiste; il est très-difficile, pour ne pas dire impossible, de trouver les vraies causes des effets qu'on apperçoit, & de les démonrrer, sur-tout quand les expériences qu'on tente ne réussissent pas. Les fleurs, dit-on, qui ont été plantées dans le croissant de la lune, sont plus belles & plus pleines; & pour avoir des racines bien succulentes, il faut les planter dans le décours; d'où l'on conclut que chaque planete doit avoir un certain nombre de plantes sous sa direction; on va même jusqu'à prétendre qu'on peut reconnoître la livrée de ces plantes dans les planetes, comme si elles y étoient peintes (2). Lorsque l'imagination s'est donné une libre carriere, il n'est rien qu'elle n'ose tenter; on a été jusqu'à supposer des révélations. On a prétendu que les planetes gouvernoient tour-à-tour ce monde sublunaire, & qu'elles formoient une espece d'Aristocratie.

Pour se convaincre que je ne leur prête rien, on n'a qu'à voir ce que Helwigius a dit dans son Calendrier de cent ans pour l'année 1719; on verra qu'il l'annonce comme une année lunaire, dans laquelle il ne devoit point y avoir de vin, & dont l'été devoit être pluvieux; cependant il y a eu peu d'années aussi séches & aussi abondantes en vin. Que n'a-t-on pas dit sur l'action des étoiles & sur les influences réunies des constellations? Tantôt on y a lu qu'il ne falloit point semer; tantôt, qu'il ne falloit point faire de récolte : par exemple, on a regardé comme une vérité incontestable qu'il ne falloit ni déraciner, ni planter, lorsque le soleil

(1) Dictionnaire Botanique de Charrichter.

(2) Mutatis mutandis hîc commendari merentur verba Becheri : Planetistas interim, qui cuilibet metallo, seu cuivis minerali speciei, planetam autorem & causam formantem assignant, prorsùs à nostrâ Physicâ relegamus; quorum aliqui ita imprudentes sunt, etiam magni nominis aliàs viri, ut non erubescant publicè asserere, se in planetis cujuslibet metalli signum chymicum videre posse cum colore proprio metalli. Miror quòd non etiam in sole leonem, in Marte virum, in Venere fœminam, imò lupos & salamandras viderint, quæ objecta quoque mineralibus tribui solent : sed asinos potiùs vidisse credo, cùm seipsos viderint, & talia simplici & credulo populo præludant. *Phys. subter. p. 126.*

étoit dans le ſigne de l'écreviſſe, ou dans celui du ſcorpion ; on a cru que la racine de chicorée n'avoit de vertu que lorſqu'il étoit dans celui du lion ; c'eſt pour cela qu'on preſcrit de la planter le jour de S. Jacques & de S. Philippe avec une bèche d'or, &c. & mille autres rêveries de cette eſpece, qui ne peuvent être entrées que dans la tête de ces Philoſophes excentriques.

En voilà aſſez ſans doute pour faire connoître les erreurs dans leſquelles on tombe toutes les fois qu'on a recours à de fauſſes cauſes pour rendre raiſon des phénomènes de la Nature. L'impoſſibilité où ſont les Aſtrologues de démontrer leurs aſſertions, eſt plus que ſuffiſante pour nous convaincre combien elles ſont peu fondées ; mais afin de mettre entiérement mon Lecteur en garde contre cette ſorte d'erreurs, je vais faire ici une petite digreſſion ſur une erreur très-commune & très-accréditée. Il arrive très-ſouvent lorſque dans un phénomène nous trouvons deux circonſtances qui s'accompagnent toujours, ou deux corps coexiſtans enſemble, que nous regardons l'un comme la cauſe, & l'autre comme l'effet ; & ce préjugé eſt ſi enraciné, que les plus habiles gens ont de la peine à s'en défendre, ſur-tout lorſqu'ils ne ſont pas ſur leurs gardes.

Le ſoufre ſe trouve dans toutes les mines ſous la forme de Pyrite, & uni à preſque tous les métaux ; cela a ſuffi à pluſieurs Phyſiciens pour regarder le ſoufre comme le principe des métaux, ou du moins comme un inſtrument qui concourt à leur production ; & comme le mercure ſe trouve rarement parmi les autres mines, ou que du moins on ne ſçait pas l'en retirer, on a prétendu qu'on ne devoit pas le regarder comme une matiere propre à la génération des métaux : cependant j'ai penſé pendant long-tems que l'acide ſulfureux qui eſt le même que l'acide vitriolique, & le mercure coulant ou le mercure en vapeurs, étoient les ſemences des métaux ; mais ayant fait beaucoup de recherches à ce ſujet, & m'étant aſſuré de pluſieurs Mineurs de Freyberg qu'il n'y a point de filon, quelque petit qu'il ſoit, ſans Pyrites, & que les mines pyriteuſes ſont les plus riches en métaux ; d'un autre côté, ne trouvant aucun veſtige de mercure ni dans les mines, ni dans les fonderies, j'ai commencé à examiner ce ſentiment. D'abord j'ai cherché à me contenter des raiſons dont on ſe paie ordinairement dans des choſes auſſi obſcures, & je me ſuis dit que ſans doute ce mercure y étoit ſous une forme méconnoiſſable, & qu'il n'étoit pas poſſible de le faire reparoître ſous ſa forme coulante. Mais ayant fait quelques expériences à ce ſujet, & m'étant donné beaucoup de peines pour unir le mercure & l'acide vitriolique, & les rendre fixes au feu, & pour en produire quelque métal plus noble, j'ai commencé à me méfier de ma crédulité : ce doute qui eſt la pierre-de-touche de l'erreur, anéantit mon préjugé, & quoique le mauvais ſuccès d'une expérience ne ſuffiſe pas pour décider une queſtion comme celle-là, cela m'a du moins convaincu que tout ce que nous ſçavions bien certainement, c'eſt que puiſqu'on trouve toujours du ſoufre dans les mines & des Pyrites dans leur voiſinage, il faut que le ſoufre contribue pour quelque choſe à la compoſition de l'être métallique.

M. Stahl dit que les vapeurs vitrioliques font néceffaires pour la formation des métaux (1) : ce qu'il a cependant très-mal démontré, ne fe fondant que fur ce qu'il y a dans toutes les mines du vitriol, ou du moins une matiere fulfureufe. Il n'eft perfonne qui ne voie que c'eft une erreur ; c'eft comme s'il difoit que le tartre qui s'attache aux tonneaux produit l'efprit-de-vin, ou comme fi l'on vouloit regarder le vin & la lie qui exiftent ordinairement enfemble, & qui même étoient confondus auparavant dans le moût, comme la caufe & l'effet, pendant que la lie eft la production non du vin, mais de la fermentation, & que l'un & l'autre font produits en même tems, mais ceci ne doit être pris que comme une comparaifon. J'aurois pu, il eft vrai, me délivrer de mes doutes par une expérience qui m'a fourni le moyen de retirer deux marcs d'argent d'un quintal de plomb, avec le fecours de l'acide du foufre, ou du foufre lui-même ; mais comme cette expérience fe fait avec toute la fubftance du foufre, & non pas avec une de fes parties, elle ne prouve rien en faveur de l'acide vitriolique ; d'ailleurs il ne s'enfuit pas de ce qu'avec du plomb & du foufre on fait de l'argent ; il ne s'enfuit pas, dis-je, que le foufre foit un des ingrédiens des fubftances métalliques, parce que dans cette expérience il ne s'agit pas de donner l'être à un métal, mais de l'ennoblir.

En raifonnant ainfi ne feroit-on pas obligé d'admettre auffi au nombre des principes des métaux la blende & le mifpikkel qui accompagnent toutes les mines des environs de Freyberg ; mais perfonne n'imaginera fans doute que l'arfénic que ces fubftances contiennent, foit propre à la génération des métaux, quoiqu'elles puiffent contenir quelque chofe de métallique ; on le regarde plutôt comme un être deftructif & préjudiciable à leur combinaifon. Cette maniere de juger fur de faux principes eft paffée jufqu'aux Mineurs, ou bien c'eft d'eux que les Sçavans l'ont empruntée, car il n'eft pas rare de leur entendre dire, que *le fpath a écrafé le filon ; qu'une vénule ignoble l'a diminué ; qu'un quartz blanc infufible lui a enlevé fon minéral* : quelqu'un qui n'eft pas au fait de ce langage, doit imaginer, lorfqu'il entend ces propos, qu'il y a dans la terre des efprits de différentes efpeces qui produifent tous ces effets, dérangent les filons, prennent furtivement la mine, ou le métal qu'elle contient. Mais cela ne veut dire autre chofe, finon que le fpath, c'eft-à-dire, un filon qui traverfe le filon principal, ou un filon qui ne contient rien, ou une fente dans la montagne a corrompu ou détruit ce qu'il y avoit de précieux dans la maffe métallique, mais ce ne font que des indices auxquels on connoît ce qu'on peut efpérer de trouver en continuant à fouiller. Les Mineurs femblent redoubler leur courage, lorfqu'au lieu de l'argent ou du cobalt qu'ils cherchent, ils trouvent une mine de bifmuth ; mais ils fe tromperoient groffiérement fi fur cela feul ils regardoient le bifmuth comme la femence des métaux parfaits. Combien n'avons-nous pas vû d'exemples de Mineurs qui fe font laiffés éblouir par la *queue du paon*, & qui en appercevant *fes pieds* n'ont pu conferver le courage du *petit payfan*.

(1) *Stahl*, Traité du Soufre, p. 278. & *fuiv.*

La Médecine nous fournit encore un grand nombre d'exemples de cette mauvaiſe façon de raiſonner, ſur-tout dans les maladies compliquées : comme, par exemple, dans les fiévres accompagnées de vers, il n'arrive que trop ſouvent qu'on regarde ces inſectes comme la cauſe principale de la fiévre, quoique la fiévre elle-même, ou la matiere fébrile cachée puiſſe être la cauſe de ces vers, ou du moins les mettre en mouvement s'ils exiſtoient déja dans le corps, mais ſans y faire de ravage ; de-là naiſſent les ſymptômes qui aggravent ces maladies, les vomiſſemens, les convulſions, le délire, &c.

On commet très-ſouvent cette faute dans l'Hiſtoire Naturelle : je ſuis bien fâché d'avoir oublié un grand nombre d'exemples que j'en avois recueillis, mais je me ſouviens de celui que M. Buttner réfute dans ſes *Rudera diluvii teſtes* (1). C'eſt une opinion généralement reçue, dit-il, que la lune eſt la cauſe du flux & du reflux de la mer, parce que ſes mouvemens ſe rencontrent parfaitement avec les circonſtances de ce phénomène ; mais différens corps peuvent avoir leurs mouvemens dans le même tems, ſans qu'il s'enſuive pour cela que ces mouvemens ſoient produits par la même cauſe ; & on ne doit pas conclure, lorſqu'on voit deux choſes qui exiſtent à la fois, que l'une ſoit la cauſe ou l'origine de l'autre, quelque analogie qu'il y ait entre les matieres, & avec quelque exactitude que les phénomènes ou les effets ſe rencontrent, ſur-tout lorſqu'il s'agit de déterminer de quelle maniere elles ſe comportent l'une à l'égard de l'autre ; car il peut très-bien ſe faire que ces deux choſes doivent leur naiſſance & leur origine à une autre cauſe, & quelquefois à des cauſes communes.

Qu'on ne nous diſe donc plus maintenant qu'on a éprouvé un grand nombre de fois que les fleurs qu'on plante en pleine lune, ſont plus grandes & plus pleines, & qu'au contraire celles qu'on plante dans la nouvelle lune, ſont plus petites & plus ſimples ; car ces ſortes d'expériences demandent tant de circonſpection, qu'on ne peut guères ſe promettre d'avoir fait attention à tout ; ce qui me fait preſque croire qu'il eſt impoſſible de conſtater un tel fait : d'ailleurs, quand même il ſeroit confirmé par les expériences de tous les Jardiniers, il ne s'enſuivroit pas que la lune eſt la cauſe efficiente de ce phénomène ; tout ce qu'on peut dire, c'eſt que les fleurs qu'on plante dans la pleine lune ſont pleines, & qu'il y a en elles une cauſe qui agit principalement dans le tems que la lune eſt dans ſon plein : ainſi, comme on a dans la pleine lune un ſigne de l'action de cette cauſe, on a raiſon de choiſir ce tems pour planter, ſans pour cela vouloir chercher dans la lune une cauſe qui n'y exiſte pas.

Mais revenons à notre ſujet. Nous voyons par tout ce que nous avons rapporté juſqu'ici qu'on ne trouve rien hors de la terre qui contribue eſſentiellement, & comme matiere à la production & à l'accroiſſement des plantes ; je ne prétends pas par-là exclure la coopération de l'air de l'atmoſphère ; cet air n'eſt qu'une humidité atténuée, étendue & entre-

(1) *Buttneri* Rudera, &c. *p.* 82.

mêlée (1) de quelques particules terreſtres ſubtiliſées, qui enveloppe tout le globe de la terre, & s'étend à une hauteur dont les bornes nous ſont inconnues. Il tire ſans doute ſon origine de ce corps immenſe, & ſort de ſes entrailles par ſes pores, & ſur-tout des grands amas d'eau qui ſont à ſa ſurface ſous la forme de vapeurs, tantôt viſibles, tantôt inviſibles. On ne doit donc pas le regarder comme étranger à nos deux regnes, mais plutôt comme une production du regne minéral auquel les plantes doivent leur origine ; le ſoleil concourt auſſi à ſa formation en cuiſant & en préparant par ſa chaleur, ces vapeurs lorſqu'elles ſont une fois montées, ce qui doit diminuer leur crudité naturelle, & les rendre propres à entrer dans le tiſſu des plantes ; par conſéquent on ne peut pas dire que les particules de l'air quant à leur origine ſoient différentes des parties minérales. Mais pour ſuivre quelque ordre, il faut démontrer d'abord que l'air coopere à l'accroiſſement des plantes, & comment il y coopere.

Perſonne ne doutera de la coopération de l'air, pour peu qu'il ſoit verſé dans le jardinage ; car on obſerve tous les jours que lorſqu'un arbre eſt à l'ombre, il ne produit point de fruit, ou du moins que ſes fruits ſont mal conditionnés ; les orangers qu'on tient l'hyver dans les caves ou dans les ſerres ont bien de la peine à y ſubſiſter ; ſi l'air n'y a pas un libre accès leurs feuilles ſe fannent, les fleurs & les fruits ſe pourriſſent. Les pompes qu'on a inventées pour donner de l'air aux lieux où il ne peut pas pénétrer, ou dans leſquels il ne pénetre que difficilement, démontrent encore d'une façon bien ſenſible combien l'air eſt néceſſaire à la production, à l'accroiſſement & à la conſervation des plantes. Il eſt bien vrai qu'il diviſe & détruit, mais il nourrit & entretient en même tems : il ne détruit proprement que ce qui eſt déterré, déraciné ou caſſé, comme ſont, par exemple, les feuilles, le bois, les fleurs, les fruits, & cette deſtruction eſt tantôt prompte, tantôt lente, ſelon que l'air eſt plus ou moins humide, & que ſon humidité eſt plus ou moins épaiſſe. C'eſt ce que non-ſeulement nous voyons arriver tous les jours lorſque nous faiſons attention à la différence des terreins & des tems qui ſont tantôt ſecs, & tantôt humides, mais ce que la machine pneumatique peut nous démontrer par-tout. M. Boyle enferma différens végétaux, comme des roſes & des citrons dans des matras qu'il avoit fermés de façon que l'air ne pouvoit ni y entrer ni en ſortir ; au bout de 4 ou 5 jours, il trouva que les citrons qui étoient dans l'un de ces matras commençoient à fermenter & à devenir muqueux, ils fermentoient déja dans un autre ; les roſes qui étoient dans un troiſieme matras étoient toutes fannées, tandis qu'il y en avoit un dans lequel elles n'a-

(1) M. Henckel prend ici pour l'air les vapeurs humides qui ſont toujours préſentes dans l'atmoſphere. Mais il ſuffit pour diſtinguer l'air proprement dit de l'eau qui eſt répandue dans l'atmoſphere, & qui en fait une partie très-conſidérable, de remarquer en général que l'eau n'eſt qu'expanſible, & qu'on n'a jamais pu la comprimer par une force extérieure ; d'où nous concluons qu'elle n'eſt pas élaſtique : l'air au contraire eſt compreſſible, & ſe rétablit dès que la cauſe comprimante ceſſe d'agir, auſſi l'élaſticité eſt-elle une de ſes propriétés eſſentielles. Mais cela ne change rien au raiſonnement de notre Auteur, car cette humidité qui eſt un des principaux agens de la végétation, a en effet ſa ſource dans la terre.

voient pas éprouvé le moindre changement (1). Ces expériences démontrent évidemment que l'air contribue à la corruption des plantes. Le même Auteur en a fait d'autres qui démontrent qu'il contribue aussi à leur accroissement & à leur conservation, en faisant voir que les plantes auxquelles on dérobe l'air en tout ou en partie en sont plus ou moins affectées (2). Mais pour mettre cette vérité dans un plus grand jour, je vais rapporter les expériences qu'ont faites Messieurs de l'Académie Royale des Sciences de Paris, & qui se trouvent rapportées dans le *Cluverii nova Crisi temporum.*

« Au mois de Mai 1693 on sema dans un grand récipient rempli de » terreau 40 de chacune des cinq especes de graines suivantes. Sçavoir » de la graine de pourpier, de celle de cresson, de celle de laitue, de » celle de cerfeuil & de celle de persil. Au bout de trois jours, on ou- » vrit le vaisseau pour arroser la terre, & tout de suite on en épuisa l'air » avec une pompe pneumatique; & afin d'avoir un objet de comparaison » on sema la même quantité de chacune de ces graines en plein air, & » on les arrosa tous les trois jours; le tems ayant été froid & humide, » le soleil n'ayant presque pas paru, on ne put guere les exposer à l'air; » cependant au bout de 5 jours, le cresson qui étoit dans ce dernier » vaisseau commença à pousser; la laitue parut le 7e jour, le pourpier » le 8e, le cerfeuil le 11e, & le persil le 14e; chacune de ces plantes » croissoit à vûe d'œil, excepté le pourpier qui sécha le 9e, peut-être à » cause du froid qu'il faisoit dans ce tems: mais dans le récipient vuide » rien ne parut que le 3 Mai; le 10, le cresson se fit reconnoître; il parut » aussi cinq pieds de pourpier; quoiqu'à l'air libre le cresson eût paru » cinq jours auparavant; la laitue qui en plein air étoit sortie un jour plutôt » que le pourpier, ne parut que cinq jours après dans le vuide, & encore » n'y eut-il que cinq graines qui leverent; mais au 3e jour, les feuilles » étoient déja longues d'un bon pouce, au lieu que le pourpier ne put » se soutenir qu'un jour, & le cresson que six; car après ce tems, ces » plantes étoient si défigurées, si noires & si séches qu'à peine les pou- » voit-on reconnoître; il n'y eut que la laitue qui ne changea point de- » puis le 3 Mai jusqu'au 25; pour le persil & le cerfeuil, il n'en leva pas » une seule graine » (3). C'est donc avec raison qu'on conclut de ces expériences que les semences peuvent à la vérité germer sans air, mais que les plantes qu'elles produisent ne peuvent ni subsister ni croître sans lui, preuve qu'il coopere à leur accroissement. Cependant ce qu'on trouve dans les Ephémérides des Curieux de la Nature (4) mérite quelque attention. Il y est dit qu'on trouva dans la main d'un cadavre en ouvrant sa fosse & sa bierre, une branche de romarin qui y avoit été mise selon l'ancienne coutume, laquelle branche s'étoit tellement accrûe qu'elle couvroit la tête du mort; mais je ne puis croire que la bierre

(1) *Boyle*, Experim. nov. contin. 2. art. 4. p. 81. & *seq.*

(2) *Ibid. p.* 176. & *seq.*

(3) Académie des Sciences, *année* 1693. *Cluveri nova*, ou bien, Passe-tems philosophiques, p. 12. *Conf. Duhamel* de conf. vet. & nov. Philos. p. 412.

(4) Ephem. Nat. Curios. obs. 43. ann. 1685.

ait

ait été fermée assez exactement pour que l'air n'aie pu s'y introduire.

Nous allons examiner maintenant avec un peu plus de soin de quelle maniere l'air coopere à l'accroissement des plantes ; c'est-à-dire, s'il leur communique quelque chose, & s'il entre essentiellement dans leur composition, ou bien si la nature ne s'en sert que comme d'un instrument qu'elle n'applique qu'à l'extérieur, comme nous l'avons dit du soleil. Il y a bien de l'apparence qu'il y coopere plutôt comme matiere que comme instrument ; c'est-à-dire, d'une tout autre maniere que les rayons du soleil. Car, si pour expliquer l'action de l'air on vouloit y faire entrer son mouvement, je puis demander pourquoi un terrein situé à l'ombre n'est pas aussi fertile qu'un terrein découvert : c'est parce qu'il n'a point d'air, me répondra-t-on : mais nous ne devons pas le regarder ici comme une cause qui n'a d'efficacité sur les plantes que par le mouvement qu'il reçoit du dehors, mais plutôt comme un composé d'une eau & d'une terre très-atténuées. D'ailleurs peut-on dire, par exemple, qu'un lieu serré, entouré de murailles élevées qui lui dérobent le soleil, manque d'air, lui qui pénetre dans les lieux les plus étroits, qui le conservent d'autant mieux que le soleil ne peut l'en chasser ; de sorte qu'il se peut très-bien que l'air soit plus épais dans ces sortes d'endroits que par-tout ailleurs, d'où l'on peut conclure que ce n'est qu'à la faveur du soleil que l'air opere sur les végétaux. En effet, on voit tous les jours que deux terreins situés l'un auprès de l'autre également fumés, arrosés & entourés de murailles, avec cette seule différence que l'un en est entiérement enfermé, & qu'il est recouvert par de la charpente & des tuiles, au lieu que l'autre a des fenêtres au midi : on voit, dis-je, que les plantes qu'on éleve dans ce dernier endroit sont bien plus belles que celles qu'on éleve dans l'autre ; ce qui ne vient que de ce que le soleil agit au travers des vîtres des fenêtres, & qu'il raréfie & échauffe l'air froid & épais qui y est contenu ; de même qu'un homme se porte beaucoup mieux lorsqu'il respire un air léger qu'un air grossier dans lequel surtout la transpiration si nécessaire à la santé se trouve comprimée. Ainsi les plantes croissent plus vîte, & leurs fruits sont plus beaux & en plus grande quantité lorsque le soleil subtilise l'air qui les entoure & qu'il les échauffe elles-mêmes ; ce qui fait circuler leurs sucs avec plus de liberté, & favorise l'excrétion de ceux qui sont superflus.

Ainsi, on doit considérer l'air comme un agent qui concourt matériellement, puisqu'il n'est qu'une eau subtilisée chargée de plusieurs especes de sels, & par conséquent de parties terreuses. Son humidité se manifeste dans la potasse qui devient grasse & humide pour peu qu'elle reste exposée à l'air ; pour ses parties terreuses, on les apperçoit dans les météores ignés qui ne se manifestent guere que lorsque les nuées sont fort épaisses ; mais ils n'en prouvent pas moins l'existence de ces parties terreuses dans l'air, parce que les nuées ne sont qu'un air plus dense ; ils font voir que ces parties terreuses ne peuvent ni être de même espece ni avoir les mêmes qualités ; car le soufre, ainsi que le charbon, lorsqu'ils sont seuls, s'enflamment à la vérité, mais sans bruit,

& il faut qu'ils ſoient unis au ſalpêtre pour faire exploſion. Comme l'éclair eſt ordinairement ſuivi du tonnerre, on a raiſon d'en conclure qu'outre les parties inflammables, il faut bien qu'il s'en ſoit rencontré d'autres ; & ſans parler des preuves qu'on tire en faveur de la compoſition de l'air de ce qu'il y a des lieux plus ou moins ſains, & d'autres dans leſquels l'odorat eſt diverſement affecté, qu'on conſidere la vaſte étendue de la terre qui fournit à l'air les vapeurs dont il eſt chargé ; car il ne ſe fait point d'évaporation, quelque légere qu'elle ſoit, que l'eau n'entraîne toujours avec elle quelques-unes des parties terreuſes auxquelles elle eſt unie, quoique ces parties ne ſe laiſſent point voir, & qu'elles ne ſe manifeſtent qu'à l'odorat & au goût, & ſouvent même quoiqu'elles ne ſe manifeſtent point du tout ; car, par exemple, qu'on me diſe ce qu'il y a dans une eau dans laquelle on a fait bouillir du mercure, ou dans l'eau diſtillée de chiendent, dans leſquelles on ne voit rien, & qui n'ont ni goût ni odeur ; cependant elles ont la propriété de chaſſer les vers du corps humain. On prétendra peut-être que le mercure ne communique rien de terreux à l'eau, & qu'il ne lui fournit que des parties aqueuſes analogues à ce menſtrue : je veux bien l'accorder pour un moment (quoique je ne le penſe pas) ; il y a donc des particules peſantes ſubtiliſées qui ſont pouſſées hors du corps du mercure, ſoit qu'on les appelle *eau*, ſoit qu'on les appelle *terre* : comme le mercure eſt après l'or le corps le plus peſant de la nature juſques dans ſes plus petites parties, j'en conclurai toujours que cette expérience démontre la poſſibilité de l'atténuation & de la volatiliſation des corps qui ſont pour la plûpart d'un tiſſu plus léger.

Il n'eſt pas ſi aiſé de déterminer quelles ſont les différentes particules terreſtres de l'air, & en quoi elles different les unes des autres. On ſuppoſe hardiment que l'air eſt rempli de particules ſulphureuſes, ſalines, mercurielles, nîtreuſes, alumineuſes, &c. qui voltigent les unes parmi les autres ou ſéparément, ſans s'embarraſſer d'en fournir la plus légere preuve. On ne prend pas garde que ces corps ſont du nombre des compoſés, & que par conſéquent, il n'eſt pas poſſible qu'ils ſoient ſoutenus par un corps auſſi tenu que l'eſt l'air; encore ſi l'on ſe contentoit de dire que l'air eſt chargé de parties inflammables de la nature de celles qui ſont dans le ſoufre & dans le ſalpêtre, on pourroit le ſuppoſer avec quelque fondement d'après les phénomenes qui ſe paſſent dans l'air ; car on ne peut guere ſe promettre de faire jamais de grandes découvertes ſur ce fluide extraordinaire qui échappera toujours à nos recherches.

Qu'on prenne de l'air pur ; qu'on l'enferme dans des vaiſſeaux, je ne dis pas de bois qui pourroient lui communiquer quelque choſe, mais de verre; qu'on le diviſe tant qu'on voudra, & qu'on me diſe enſuite de combien d'eſpeces on en a eu. Ou bien, qu'on amaſſe, ſoit de la roſée, ſoit de la pluie; qu'on les faſſe putréfier ; on en obtiendra ce ſel dont nous avons déja parlé ; mais ce travail n'eſt pas tant une ſéparation, quoique vous obteniez deux choſes, le ſel & les feces, qu'une transfor-

mation & une nouvelle production d'une matiere dont les principes y étoient cachés. Qu'on se serve, si l'on veut, d'aimans ou d'une matrice (comme on voudra l'appeller) ; l'analyse n'en sera que plus difficile, d'autant qu'il en résultera une nouvelle composition, ou pour mieux dire, un nouveau mixte. D'ailleurs, qui peut répondre que son aimant soit celui qu'il falloit employer, si cette substance qu'on cherche dans l'air ne veut pas prendre la même forme dans ce prétendu corps magnétique, comme nous le verrons bientôt.

L'air, selon l'idée que je m'en suis formé, doit être chargé d'un nombre infini de parties différentes, sur-tout de parties acerbes, acides, de corpuscules salins de différentes especes, atténués & volatilisés qui lui ont été fournis tant par les vapeurs minérales que par les évaporations qui se font des végétaux & des animaux lorsqu'on les brule ou lorsqu'ils tombent en putréfaction. Quant aux parties plus grossieres, telles que celles qu'on appelle *fuligineuses*, elles retombent bientôt étant peu propres à se mêler intimement à la substance aqueuse de l'air, & à y demeurer suspendues. Pour ce qui est des parties plus atténuées qui peuvent s'unir intimement à l'eau, & par-là, devenir propres à l'air, il ne faut pas s'imaginer qu'elles conservent leur forme primitive, ni qu'elles restent unies les unes aux autres, ou même entre-mêlées ; car outre que les corps très-atténués, sont toujours prêts à entrer dans de nouvelles combinaisons, il n'est guere possible que l'action du soleil, & le mouvement de l'air ne recuisent, n'élaborent ce mêlange, & qu'il n'en résulte un mixte d'une nouvelle forme qui n'existoit pas auparavant. C'est-là ce que Bécher appelloit sa terre *subtile* qu'il cherchoit dans tous les mixtes (1), ce qui peut nous faire connoître ou du moins rendre croyable, que non-seulement cette terre subtile pénetre dans tous les corps vivans, mais encore qu'elle entre dans les mixtes auxquels elle s'unit intimement.

Enfin, ce corps si simple dans sa mixtion se multiplie autant qu'il rencontre d'aimans, de levains ou de matrices différentes ; dans une terre métallique, il prend la forme d'un sel vitriolique acide ; lorsque, comme l'enseigne Magnan, on expose pendant un certain tems à l'air du colcothar ou tête morte du vitriol dont on a tiré tout le phlegme, l'esprit & l'huile qu'il contenoit, & qu'on le remet ensuite dans une retorte pour le distiller (2). Rencontrant une terre calcaire avec laquelle il forme l'alun, il s'y unit si intimement, qu'on n'en retire par la distillation qu'un peu d'eau acidule qui ressemble à un esprit de vitriol, quoiqu'elle en differe en quelque chose. Dans le sel marin distillé ou

(1) Phys. subter. *p.* 309. *& seq.*

(2) Existimat etiam Magnanus in hoc aëre quorumdam mineralium & plantarum, vel spiritus, vel semina halituum specie inclusa, delitescere, quòd terra è profundiore specu eruta, & soli exposita, quasdam herbas suâ sponte effundat, easque imprimis quæ in his locis magis fruticantur. Jam aliàs diximus nitrum, & mineralia pleraque ex cumulis ferè exhaustis tractu temporis reparari. Sic putat vitriolum seu colcothar, ex quo jam spiritus unà cum phlegmate & oleo eductus est, sub dio expositum, novum spiritûs & olei proventum interjecto tempore ex aëre circumfuso trahere ; ac nitrum eodem modo in ruderibus aut mœniis succrescere. *Duhamel, de Cons. v. & n. Phil. p.* 397.

plutôt dans la terre alkaline qui reste après sa distillation, il forme l'esprit de sel marin (1). Dans les potasses, ou le sel de tartre, il prend la nature de l'acide vitriolique, puisqu'on peut tirer un véritable tartre vitriolé d'un alkali qui a été exposé à l'air. Avec les terres de nature végétale & animale, il forme ce sel admirable que nous nommons *salpêtre* ou *nître* (2). Je ne porterai point de jugement sur ce que Becher rapporte qu'il change les métaux en mercure lorsqu'on les expose pendant un certain tems à l'air sous une forme attractive (3), comme il prétend l'avoir éprouvé; ni sur ce que Glauber prétend qu'on peut tirer de l'air un mercure solaire; ni sur ce que dit Borelli que les minéraux reçoivent une vertu minérale de l'air, & que le plomb augmente lorsqu'il y est exposé (4).

Examinons maintenant ce que devient ce principe subtil dans le corps des hommes & des autres animaux, & à quoi on peut l'y reconnoître. Personne ne niera sans doute qu'ils ne le respirent & ne l'avalent continuellement avec l'air; ainsi, si l'homme & les animaux ne vivoient que d'air, comme le *Caput mortuum* du vitriol & la terre du nître ne sont ranimées que par lui, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, la question seroit aisément décidée; mais comme ils tirent la plus grande partie de leur subsistance des alimens & de la boisson qu'ils prennent, on pourroit dire que le sel essentiel animal qui se trouve principalement dans l'urine, mais qu'on tire aussi du sang, de la chair, & même des os, n'est pas fourni immédiatement par l'air auquel il doit cependant son origine, mais par les alimens & la boisson: il est vrai que cela revient toujours à ce que j'ai avancé; il se trouve déja dans la viande & dans les autres productions animales, telles que le lait, le beurre, le fromage, avant qu'elles soient entrées dans l'animal comme nourriture, & qu'elles soient converties en suc nourricier; car supposé que l'homme se nourrît uniquement de viandes sans faire aucun usage des végétaux, il ne faudroit pas demander d'où provient un pareil sel dans le corps humain; mais seulement d'où il y est venu originairement. Mais que dirons-nous des animaux qui ne vivent que de plantes, dans lesquels cepen-

(1) On a cherché les moyens de tirer l'esprit de sel sans addition, mais cela n'est pas encore bien connu: il est vrai que M. Saignette, Apothicaire de la Rochelle, entre autres belles découvertes qu'il a faites sur les sels, à la connoissance desquels il s'est particuliérement appliqué, nous apporta en 1672. un sel marin que nous distillâmes sans addition par un feu modéré, & en deux heures de tems nous retirâmes trois onces & demie de très-bon esprit de six onces de sel que nous avions mis dans la cornue; après quoi nous la cassâmes, & ayant réduit en poudre le sel qui y étoit resté au poids de deux onces & demie, nous l'exposâmes à l'air dans une terrine pendant quinze jours, & nous le trouvâmes empreint d'esprits: nous le mîmes derechef distiller, & avec la même facilité que devant, nous retirâmes la moitié du poids d'esprit de sel qui avoit la même force que le premier. La matiere jettée dans la cornue ayant encore été exposée à l'air, elle reprit d'autres esprits. *Lémery, Cours de Chymie, p.* 444. *de l'édition de M. Baron.*

(2) Les plus habiles Chymistes rejettent aujourd'hui toute cette doctrine des aimans, l'expérience leur ayant appris que le colcothar ou le *caput mortuum* du vitriol, la terre de l'alun, les terres nîtreuses, &c; lorsqu'elles ont été bien calcinées, c'est-à-dire, lorsqu'elles ont été entiérement dépouillées de leur acide, ne fournissent plus d'esprits; d'où ils concluent que ce n'est pas l'acide universel qui se spécifie dans ces matieres qu'on en retire, mais l'acide qui y étoit resté, & que l'humidité de l'air a dégagé de sa base terreuse.

(3) *Phys. subter. p.* 312. Metalla attractiva facta, & aëri exposita, tractu temporis in mercurium verti ipse vidi.

(4) *Glaub.* Pharmac. spag. *P. IV. p.* 47. 48.

dant on trouve ce ſel? Et que feroit-ce ſi je citois l'exemple d'un homme qui avoit accoutumé ſon eſtomac à un jeûne ſi rigoureux qu'il ne prenoit qu'un verre de vin avec quelques herbes, quelques racines ou quelques fruits, & dont l'urine fourniſſoit cependant ce ſel en abondance ? Ce qui eſt d'autant plus ſurprenant qu'à quelque expérience qu'on ſoumette les plantes, il n'eſt pas poſſible d'en retirer rien de ſemblable, du moins je n'y ai jamais réuſſi, & je ne ſçache pas que perſonne ait été plus heureux que moi (1).

Il eſt vrai, & aucun Chymiſte ne l'ignore, qu'il eſt poſſible à la nature de faire une choſe d'une autre; comme, par exemple, du chyle des alimens que nous prenons; & une teinture rouge, c'eſt-à-dire, du ſang de ce chyle; quoique l'art n'ait pas encore pu y parvenir, & qu'on n'eſt pas en droit de nier la poſſibilité d'une choſe, parce qu'on l'a tentée pluſieurs fois inutilement. Je ſçais auſſi que lorſque deux ou trois matieres ſe trouvent enſemble, il n'eſt pas toujours poſſible de diſtinguer celle à laquelle on doit attribuer le produit ou l'effet. Mais ſi une ſeule de ces matieres ſuffit pour donner l'être à ce qui paroît avoir été produit par deux ou trois matieres; & que les deux autres ne puiſſent pas donner un tel produit, lorſqu'elles ſont ſeules, on a raiſon d'en attribuer l'origine à la premiere de ces matieres. J'ai déja fait voir que des trois ſortes de matériaux dont l'homme peut faire ſa nourriture, je veux parler de l'air, des végétaux & de l'eau de fontaine, il n'y a que l'air ſeul dont on puiſſe tirer le ſel dont il s'agit ici. On eſt donc forcé d'admettre que c'eſt l'air qui le produit, & que c'eſt lui qui le tranſporte avec ſoi dans le corps animal (2). D'ailleurs le corps des animaux eſt mieux diſpoſé qu'aucun autre pour recevoir ce principe de l'air, parce que ce principe ſubtil rencontre en eux une terre très-atténuée: un de mes amis a tiré du ſel microcoſmique un eſprit qui avoit l'odeur & le goût du vinaigre le plus fort. Mais de combien n'eſt-il pas plus atténué & plus volatil que l'eſprit de vitriol, d'alun ou de nître, qui ne ſont autre choſe que ce même principe de l'air qui s'eſt uni à des terres groſſieres, comme nous l'avons dit ci-deſſus. Nous voyons quelque choſe de ſemblable dans le ſucre de Saturne, & la terre foliée du tartre, qu'on compoſe cependant avec le même eſprit acide du vinaigre.

Enfin, nous devons encore rechercher où l'on peut trouver ce principe ſubtil de l'air, & à qu'elle marque on peut le reconnoître. Premierement, il eſt vraiſemblable que l'air entre en ſubſtance dans les plantes comme dans les animaux; car, 1°. la ſurface de la terre eſt

(1) Les Chymiſtes qui ſont venus depuis M. Henckel ont été plus heureux, car M. Margraff aſſure qu'il a retiré du phoſphore des ſemences de rhue, de roquette, de ſinapi, de creſſon alenois & de froment. Voyez le *Miſcel. Berolin. T. VII. p.* 324. Ce qui ſuppoſe que le ſel fuſible qui eſt celui dont il s'agit ici, étoit contenu dans ces plantes. M. Margraff dit dans ces mêmes Mémoires qu'Albinus, Hoffman & M. Pott avoient fait avant lui les mêmes expériences avec le même ſuccès. Voyez les notes d'Hoffman ſur la *Pharmacopæa ſpagyrica Poterii, L. I. ſect. 7. p. 232. de la premiere Partie du premier Supplément de ſes Oeuvres*, in-fol. Genev.

(2) Ce que nous avons rapporté dans la note précédente ſuffit pour renverſer ce raiſonnement, car ſi ce ſel exiſte tout formé dans les plantes, à quoi bon en chercher l'origine dans l'air!

ſpongieuſe, molle, poudreuſe; l'air eſt un liquide compoſé des parties les plus atténuées & les plus ſubtiles : la terre eſt donc diſpoſée de façon à pouvoir recevoir l'air, & l'air à pouvoir pénétrer aiſément dans la terre : 2°. L'air touche immédiatement la ſurface de la terre, & il eſt dans un mouvement continuel ; il n'eſt donc pas étonnant qu'il pénetre dans les conduits ſans nombre qui aboutiſſent à cette ſurface. D'ailleurs l'air eſt ſi pénétrant qu'il réduit en poudre les corps les plus ſolides, comme on le voit dans la pierre à chaux calcinée qu'on laiſſe éteindre à l'air, ainſi que dans la marne d'Oberau qu'on tire de la terre ſous la forme d'une pierre, mais qui étant expoſée à l'air pendant quelque tems ſe gerce & tombe en pouſſiere. Il y a d'autres minéraux à l'égard deſquels il paroît avoir une vertu pétrifiante ; comme, par exemple, les pierres qui ſont molles au ſortir de la carriere, & qui durciſſent à l'air ; mais ſans parler des plantes qui ne s'endurciſſent pas comme cela à l'air, on ne doit pas tant attribuer cet endurciſſement à l'air qu'à ſon mouvement, & à la ſéchereſſe qui en réſulte. Quoi qu'il en ſoit, cet endurciſſement ne prouve rien contre les propriétés que nous avons attribuées à l'air ; il eſt dans le cas du ſoleil qui amollit ou endurcit ſelon les matieres qu'il rencontre ; il ſuffit qu'il y ait des exemples qui prouvent la vertu diſſolvante de l'humidité de l'air, vertu qu'elle exerce même ſur les corps terreſtres compactes. Mais ſi l'air impregne la ſurface de la terre de ſes ſucs fertiles & de ſon principe ſalin, il eſt plus que vraiſemblable qu'il ſe communique au grain de bled qu'on a ſemé dans les champs, & à l'arbre qui eſt planté dans un jardin ; ſans doute que l'air aidé par la chaleur du ſoleil, & l'humidité de la terre dans laquelle il trouve un véhicule propre, concourt au développement de la ſemence, & pénetre dans les arbres & les racines, dont le tiſſu eſt trop tendre pour lui refuſer l'entrée.

Je ne parlerai point du paſſage de l'air au travers des pores qui ſe trouvent à la ſurface des plantes, quoique ce paſſage y ſoit plus marqué que dans les animaux ; cependant, quoique l'homme, par exemple, ne reſpire pas l'air par les pores de ſa peau, & qu'il ne le reçoive que dans ſes poumons, il ſe peut bien faire qu'il ſe gliſſe à travers ces pores quelques particules d'air, tandis que l'eſprit animal eſt occupé à repouſſer le ſang ; mouvement qu'on appelle *ton*, puiſque des matieres plus groſſieres, telles que les huiles & les eaux-de-vie y pénetrent, comme le prouvent les effets qu'elles produiſent, lors même qu'on ne les applique qu'extérieurement ; effets qu'elles ne peuvent produire qu'en entrant dans l'intérieur des vaiſſeaux. Ne peut-il pas ſe faire de même que l'humidité balſamique de l'air qui enveloppe continuellement les plantes, entre dans leurs pores, & qu'elle y ſoit entraînée par le mouvement continuel de leurs ſucs.

Outre ce principe ſalin que les plantes reçoivent de l'air, elles contiennent d'autres principes, tels que le principe inflammable & le ſel lixiviel ; & ainſi que les hommes & les animaux, elles reçoivent leur accroiſſement non-ſeulement de l'air, mais encore des eaux & des parties de la terre brute qui s'introduiſent dans leurs organes ; mais comme ce principe

terreux que les plantes reçoivent par leurs racines, n'eſt pas proportionné à la quantité du principe inflammable qui eſt dans l'arbre, ou du ſel lixiviel qu'on en retire, nous ſommes forcés d'en conclure que cette augmentation peut leur venir de l'air ; d'autant mieux que l'air étant rempli de matieres inflammables, & le ſel urineux aërien débarraſſé de ſon principe acide produiſant un véritable ſel lixiviel, ce ſentiment ſe trouve conforme à la nature des choſes. D'ailleurs, comme il ne ſe fait aucune incinération ſans air, & que par conſéquent on ne peut produire aucun alkali ſans lui, il eſt à préſumer qu'il contribue à la génération de ce ſel.

Voici quelques inductions qui peuvent ſervir à confirmer la néceſſité de l'influence de l'air dans les plantes. Si l'on peut admettre que ce fluide s'unit à des matieres minérales & métalliques, comme nous avons dit qu'il s'uniſſoit au *caput mortuum* du vitriol ; ou, ſuppoſé même que cela ne ſoit pas exact, qu'il ſe combine avec d'autres terres groſſieres, telles que celles dont on fait le ſalpètre, comme en convient M. Stahl, lui qui ne regarde l'air que comme un inſtrument, & qui ne veut pas qu'il entre comme matiere dans les mixtions ni dans les compoſitions (1) ; n'eſt-il pas encore plus croyable qu'il ſe mêle aux plantes (2), comme ce Sçavant ſemble le donner à penſer, ſur-tout à l'égard du phlogiſtique qui abonde dans le regne végétal (3) ? Car, comme dit l'axiome : *Similis ſimili gaudet* ; l'air approche infiniment des plantes dont les principes ſont plutôt aqueux que terreſtres ; d'ailleurs, nous pouvons regarder les plantes comme des corps dont l'aggrégation eſt lâche, c'eſt-à-dire, le tiſſu peu ſerré, & dans les pores deſquels l'air peut aiſément s'inſinuer ; & quoiqu'il ne puiſſe pas s'unir immédiatement à leurs autres principes, cependant dès que par la chaleur, le tems & la digeſtion il eſt devenu plus homogène aux ſucs des plantes, il faut bien qu'il ſe combine avec eux. Ces preuves doivent nous ſuffire ſur-tout dans ce Traité ; car ſi l'air ne contribue que comme inſtrument à l'accroiſſement des plantes, & qu'il n'entre point comme matiere dans leur compoſition, il eſt inutile que je m'étende davantage ſur cette matiere, puiſque mon but principal eſt ſeulement de faire voir l'alliance étroite qu'il y a entre le regne végétal & le minéral ; ſi au contraire il fait partie de leur mixtion, ce qui eſt plus vraiſemblable, ſur-tout après ce que j'ai rapporté ci-deſſus, la queſtion ſe réduit à examiner quelle eſt l'origine de l'air. Il eſt inutile de prouver qu'il la doit à la terre qu'il enveloppe de toutes parts ; & le peu que j'en ai dit ſuffit pour faire connoître que le rapport que l'air a avec les végétaux & les minéraux, eſt le même que celui qu'il a avec le ſang & les humeurs des animaux.

(1) Aër non mixtiones ingreditur, ſed ſolùm aggregationes. *Specimen Bech. p. 17. & ſeq.*

(2) Certè, *inquit D. Stahlius*, ſi ullo loco aëris in mixtum aliquod implicati argumentum occurrit, videretur illud in nitro ſe exſerere, quandoquidem hoc cum ſulfureis, adeo violentâ expanſione velut in aëram exhalationem reſolvitur. *Ibid. p. 20.*

(3) *Stahl*, ſur le Soufre.

CHAPITRE VI.

Des parties composées des Plantes, & en particulier du Sel marin contenu dans le Kali.

BECHER & Stahl ont démontré que tous les corps qui existent dans la Nature, quel que soit le regne auquel ils appartiennent, sont ou des *mixtes*, ou des *composés*, ou des *composés de composés*. On entend par *mixtes* des corps simples de nature différente unis ensemble, & formant un tout homogène dans ses parties, ou dont les dernieres molécules ne peuvent être divisées sans cesser d'être ce qu'elles sont. Nous ne prenons pas ici le mot *mixte* dans son sens le plus étendu, ni en tant qu'il est opposé à *vivant*; nous le prenons seulement en tant qu'il est opposé aux composés qu'on appelle aussi *mixtes* (1). Nous ne le considérons pas non plus relativement à l'union intime de ses principes, qui est telle, qu'il est très-difficile de séparer ces principes, du moins plus difficile que de séparer les mixtes d'un composé, ce qui fait que Becher dans sa *Physique souterreine* les appelle quelquefois *principes simples*. Il ne faut pas non plus les confondre avec les aggrégés qui supposent la quantité & non pas telle espece de parties comme les mixtes. Car s'il ne s'agissoit que d'une division grossiere, le Mineur en viendroit à bout avec son coin & son marteau, au lieu que toutes les divisions mathématiques sont ici sans effet. L'on ne parvient jamais à décomposer un mixte, sans produire de nouvelle mixtion (2); ce seroit en vain qu'on tenteroit d'avoir chacun de ses principes séparément & dans leur état de simplicité (3). Ceci s'éclaircira par un exemple. Prenons non le soufre qui est proprement un composé, mais son esprit acide, tel qu'on le retire du vitriol. Cet esprit est composé d'un sel acide & d'un phlegme insipide, si intimement unis qu'ils sont presque inséparables, comme il est aisé de s'en convaincre en tentant de les avoir chacun à part, ce qu'on n'obtient jamais sans addition; souvent même les additions qu'on emploie sont-elles insuffisantes; car il arrive que l'eau & l'acide entrent ensemble dans le nouveau composé, par exemple, du tartre vitriolé, lorsqu'on emploie le sel de tartre pour intermede, & du vitriol de Mars, lorsqu'on s'est servi de fer; ou bien la séparation en est longue & difficile, comme on l'éprouve lorsqu'on entreprend de réduire le plomb & l'étain en chaux (4) par

(1) Quæ in positivo mixta sunt, simplicia vocantur; quæ in comparativo, composita; quæ in superlativo, decomposita, &c. *Phys. subter. p.* 273.

(2) Principia mixtorum vix unquam pura separantur. Mixtiones non resolvuntur, nisi solâ transumptione principiorum. *Specimen Becher. p.* 6. & 7.

(3) Mixta imò composita non cadunt in sensus, nisi in aggregatione, *Ibid. p.* 11. Corpuscula illa quæ mixta constituunt, sicut longè subtilissima, & mole minima existunt, ita in juncturam etiam & compagem adeò arctam connivent, ut in commissuram illorum penetrare, negotium sit, ne conceptu solo, ulli instrumento facilè tribuendum. *p.* 5.

(4) Ce que M. Henckel appelle ici réduire l'étain & le plomb en chaux, est une véritable

par le moyen de l'esprit de vitriol. Il est vrai que cet esprit perd peu-à-peu sa nature acide, & s'affoiblit insensiblement ; mais quelque peine qu'on se donne, il n'est pas possible d'obtenir le principe salin seul, & entiérement dépouillé de toute l'eau qui lui étoit unie : il s'est combiné avec le métal qu'il a réduit en chaux, de sorte qu'il seroit encore plus difficile de le retirer de cette nouvelle combinaison, & on fait tant à la fin qu'on ne le retrouve plus, bien loin de pouvoir l'avoir seul & sans mêlange.

Un composé est formé par l'union de plusieurs mixtes (1) ; cette union est si peu intime que, quoique ces mixtes paroissent exactement confondus, il n'est pas difficile de les séparer, & par conséquent de détruire le composé. Ainsi, lorsque l'esprit de vitriol vient à s'unir à une terre grasse, il en résulte un corps qu'on appelle *soufre* : lorsqu'on traite le soufre d'une maniere convenable, on obtient sans beaucoup de peine les mixtes qui le composent, & je ne vois pas pourquoi on s'obstine à vouloir l'exclure du nombre des composés. Mais ne nous en tenons pas à cet exemple : le cinnabre est un composé formé par l'union du soufre & du vif-argent, union qu'on effectue aisément, & qu'on détruit plus aisément encore ; au lieu qu'avec les mixtes il est aussi difficile de séparer leurs principes, qu'il est aisé de les unir (2).

Les composés de composés sont des corps formés par l'union de plusieurs composés, ce qui est si aisé à concevoir, qu'il est inutile de nous y arrêter davantage (3). Quittons donc le regne ténébreux de Saturne, pour nous promener dans les délicieux jardins de Flore. On doit sur-tout considérer deux choses dans l'examen des parties internes des plantes ; quels sont les mixtes & les composés qui entrent dans leur combinaison, ou qui sont produits par le système végétal. Nous allons donner dans ce Chapitre, & dans le suivant, tout ce qu'on a dit de plus sûr & de plus utile sur cette matiere ; mais quoique nous n'ayons pas tout-à-fait renoncé à l'examen des premiers principes de ces composés & de ces mixtes, cependant comme on ne peut y venir que par des conjectures, ce seroit renverser l'ordre que de vouloir en traiter d'abord sans avoir auparavant examiné les mixtes & les composés qui en sont formés. Nous allons suivre la marche de l'analyse qui va toujours du connu à l'inconnu, & qui commence ordinairement où la Nature a fini, afin de ne pas se former des idées prématurées des choses qu'on ne peut pas voir. Nous commencerons donc à examiner les composés, ensuite nous passerons aux mixtes, afin que nous puissions nous former une idée des premiers élémens, ou des principes simples qui les composent.

Pour parvenir à une connoissance exacte des plantes, il faut commencer

dissolution de ces deux métaux, mais comme les sels qui résultent de cette combinaison sont très-peu solubles, ils se crystallisent sur le champ, & tombent au fond de la liqueur sous la forme d'une poudre blanche qu'on a appellée mal-à-propos *une chaux*.

(1) Composita sunt quæ ex mixtorum cohæsione atque nexu mutuo nata sunt, atque coaluerunt. *Specimen Bech.* p. 2.

(2) Mixtio fit in instanti. *Ibid.* p. 10. De primordiali mixtione nihil probabile habemus. *Ibid.* p. 29.

(3) *Ibid.* p. 2.

leur analyſe par l'examen des différentes parties dont elles ſont compoſées dans leur état naturel, lorſqu'elles ſont encore vertes, enſuite paſſer à leur décompoſition, autant qu'elle peut être effectuée par l'Art. Parmi les parties qu'on remarque dans les plantes, il y en a qui ſont communes à toutes, telles que les racines, les tiges & les feuilles; d'autres qui ſont communes au plus grand nombre d'entre elles, mais qui manquent cependant à quelques-unes, comme les fleurs, les fruits & les ſemences; il y en a d'autres enfin qui ſont particulieres à un petit nombre d'eſpeces, telles ſont les réſines, les gommes, le ſel marin qu'on trouve non-ſeulement dans le kali, mais encore dans quelques autres genres de plantes, & même l'or qu'on dit avoir été trouvé dans des raiſins de Hongrie. Je ne ſçais ſi je dois mettre dans le même rang le fer & l'étain, parce qu'il n'eſt pas encore bien décidé s'ils y exiſtent formellement, n'étant pas poſſible qu'on les en retire comme on a retiré des grains d'or d'un raiſin, ou comme on peut retirer une amande du noyau qui la renferme. Il eſt très-ſûr cependant qu'on retire des particules de fer de la cendre du bois, & qu'on peut retirer de l'étain du grand genêt.

L'Art, & ſur-tout la Nature dont l'Art n'eſt que le miniſtre, agit ſur le corps entier des plantes auſſi bien que ſur leurs parties, de ſorte que ſi par le ſecours de ſes differentes opérations nous n'en retirons pas les mixtes qui les compoſent, du moins nous en retirons d'autres; puiſque tantôt nous obtenons une huile par expreſſion de certaines ſemences graſſes par elles-mêmes; tantôt nous extrayons par le moyen de l'eau une matiere laiteuſe des amandes; tantôt nous retirons une gelée des ſemences mucilagineuſes; tantôt nous obtenons par le ſecours de l'eau l'extrait des parties terreſtres & ſubtiles, & tantôt par le moyen de l'eſprit-de-vin une partie réſineuſe. Certaines plantes produiſent un ſel amer comme l'alleluia; d'autres donnent un ſel acide comme le tartre & certains roſeaux des Indes, au lieu que nos betteraves donnent un ſel doux très-gracieux. Ici on a du moût avec lequel on fait d'excellent vin; là on fait de l'hydromel; en cet autre endroit on ſupplée au défaut du vin par de la biere qui eſt une liqueur vineuſe. On retire du froment, après l'avoir fait fermenter, une liqueur inflammable & ſpiritueuſe, connue ſous le nom d'*eau-de-vie de grain* ou *de froment*, tout comme du vin ou de la biere; on en fait auſſi avec des féves; & avec le ſucre on fait un véritable vinaigre qui ronge en quelque façon les pierres & les métaux comme les acides minéraux.

Si on expoſe les plantes à une chaleur douce, on en obtient une liqueur phlegmatique qui étant cohobée pluſieurs fois, extrait une huile aromatique qui a l'odeur de la plante; en augmentant le feu on a une liqueur ſaline acide, & une liqueur empyreumatique qu'on appelle *huile* à cauſe de ſa conſiſtence épaiſſe & de ſa terreſtréité; on retire du réſidu, après lui avoir fait ſouffrir une chaleur encore plus violente, un ſel lixiviel; enfin, il ne reſte plus qu'une terre inſipide qu'on nomme *tête-morte*; cette terre expoſée au dernier degré de feu, ſe change en verre qui eſt la derniere des formes qu'on puiſſe faire prendre à cette partie des végé-

taux. Je ne parle point du sel marin qu'on trouve dans certaines plantes, ni du sel volatil qu'on obtient facilement de la semence de sinapi, de la lie du vin ; & si l'on en croit quelques Auteurs, du tartre même, aussi bien que du kali, comme je m'en suis convaincu moi-même ; je ne parle pas non plus de quelques métaux que je crois se former plutôt dans les plantes qu'y exister réellement. C'est une remarque qu'on ne doit pas perdre de vûe au sujet des différens mixtes que je viens de dire qu'on retiroit des plantes ; y en ayant plusieurs qui sont produits dans l'opération même par laquelle on les obtient ; ce qu'il est très-essentiel de distinguer, si l'on ne veut pas se tromper dans l'idée qu'on se fait, je ne dis pas des principes, mais même des mixtes. Car qui oseroit soutenir que l'eau-de-vie de froment & l'huile empyreumatique existoient dans le froment, dont on les retire par certaines manipulations ? Quelle folie n'est-ce pas de vouloir faire passer de pareils mixtes pour des corps simples, ou pour de véritables principes ? Vous avez beau dire que vous n'avez ajouté rien d'étranger, il faut qu'il s'y soit glissé malgré vous quelque chose qui a pu être fourni par l'air, sans lequel il n'y a point d'odeur, & sans lequel il ne peut exister d'eau-de-vie : & quoique l'air ne fournisse rien pour la production de l'huile empyreumatique, il a cependant causé un dérangement dans ses mixtes, quoiqu'on ne puisse pas les avoir à part ; au contraire ils se sont combinés sous une nouvelle forme, & ils ont pris une tout autre figure, ce qui doit faire perdre toute espérance de les séparer les uns des autres : de sorte que malgré le grand nombre de productions végétales, & quoiqu'elles aient chacune quelque chose de particulier qui les distingue des autres, il ne faut pas croire que le nombre des mixtes qui entrent dans la composition de ces corps, & encore moins celui des principes, soit aussi grand qu'on l'imagineroit d'abord. Cependant, comme le nombre de ceux qui composent le regne minéral, où les végétaux puisent les leurs, est encore plus petit, on peut demander comment ils ont pu se multiplier, puisqu'il ne leur est rien venu, pas même de l'air qui ne tire son origine de ce regne.

Quant aux composés, il y en a très-peu dans le regne végétal, & encore moins que de mixtes ; la raison en est qu'ils sont trop grossiers pour faire partie d'un corps aussi délicat qu'une plante ; il est vrai qu'on peut mettre la plante entiere, par exemple, un pied de vigne, au rang des composés, puisque ses mixtes n'ont pas tous la même figure ; comme le prouvent une huile que je retirai un jour des fleurs de vigne, & qui en conservoit l'odeur, l'huile distillée, & l'huile fétide du tartre, ou le tartre lui-même. Mais cependant lorsque je viens à considérer que ces différens mixtes sont tous formés des mêmes principes, c'est-à-dire, d'un principe inflammable & d'un principe acide, je ne connois pas ce qui peut avoir donné lieu à ces différentes dénominations. Et comme nous ne cherchons pas tant à sçavoir ce que les plantes sont en elles-mêmes, que ce qu'elles contiennent, je ne connois que le kali qui nous donne un véritable composé, en un mot, du sel marin, tel qu'il se trouve dans le regne minéral ; à moins qu'on ne voulût mettre encore de ce nombre le

tartre du vin & le sel essentiel de l'oseille, quoiqu'il ne soit pas démontré que ce dernier existe dans l'oseille, ni l'autre dans le vin, & qu'au contraire il paroisse que ce soit des productions nouvelles (1).

Nous allons donc parler dans ce Chapitre du sel marin & du kali dans lequel on le trouve. Pour le faire avec quelque ordre, nous diviserons ce que nous avons à en dire en cinq propositions. Nous prouverons donc, 1°. que le sel marin est un composé : 2°, que c'est un sel minéral : 3°, que c'est le sel minéral le plus répandu dans la Nature : 4°, qu'il est contenu tout entier dans le kali : 5°, enfin qu'il engraisse la terre végétale, & la fertilise.

1°. Le sel marin est un sel si particulier, qu'il est difficile de connoître exactement sa mixtion, sa composition & sa nature. Tous les autres sels se décomposent plutôt que de se laisser sublimer en entier, mais le sel marin se sublime sans se décomposer, pourvu qu'on lui joigne quelque mixte ou quelque composé : il est vrai que l'acide vitriolique, comme le plus puissant, chasse son acide, & le force de s'unir avec le mercure sous la forme d'un sublimé ; mais il s'attache tellement, & par toute sa substance, au sel d'urine & à celui de la suie, qu'il se sublime avec eux sous la forme d'un sel ammoniac ; sel véritablement merveilleux, puisqu'il participe également des trois regnes, ce qu'on ne peut dire d'aucun autre sel de la Nature : & ce qu'il y a de plus singulier, c'est que le nitre lui-même qui attaque tous les métaux, ne sçauroit agir sur l'or sans ce sel, lequel lorsqu'il s'unit à l'argent ou au plomb, les rend si volatils, comme nous le voyons dans la lune & dans le plomb cornés, qu'il ne faut point être étonné que Bécher ait cherché la mercurification des métaux par son moyen (2). Ce qui doit faire concevoir combien il est subtil & pénétrant ; sur-tout si, outre sa sublimation dont je viens de parler, on fait attention à la volatilisation réelle de son principe salin, & à la production d'un véritable alkali volatil que j'ai obtenu en versant dessus, à différentes reprises, de l'eau de pluie, & en le calcinant alternativement par un tour de main que je me réserve.

Quoique les matériaux qui le composent soient unis ensemble, il ne faut pourtant pas les regarder pour cela comme un mixte, puisque ces matériaux ne sont pas inséparables, & qu'on le divise en deux mixtes ou en deux corps différens & sensibles ; sçavoir, en un sel acide, & en une terre lixivielle soluble dans l'eau, comme nous le verrons tout-à-l'heure. Cette séparation s'obtient ordinairement par l'addition d'un acide plus

(1) Si l'Auteur eût été plus versé dans les détails de l'analyse végétale, il auroit vû que le nombre des composés qui font partie des individus du regne végétal, n'est pas aussi petit qu'il l'imagine ; car la résine qui est composée d'huile & d'acide, les extraits qui outre ces deux principes contiennent encore de l'eau & de la terre, les corps muqueux, les extracto-résineux & les resino-extractifs de M. Rouelle, &c. sont tous de véritables composés, puisqu'ils sont formés par des mixtes.

(2) Dans presque tous ces exemples, l'Auteur confond le sel marin avec son acide ; car sa base saline n'entre point dans la combinaison du sel ammoniac, du plomb corné, ni de la lune cornée ; & si elle reste dans l'eau régale, lorsqu'on la fait en dissolvant du sel marin dans l'acide nitreux, cette base n'en abandonne pas moins son acide que l'acide nitreux chasse pour se joindre avec elle. D'ailleurs, on fait de l'eau régale avec l'acide du sel marin qui dissout l'or aussi parfaitement, que celle qu'on fait avec le sel marin entier ou le sel ammoniac.

puiſſant, tel que l'acide du vitriol, ou celui de l'alun, d'une argille, ou d'une terre glaiſe, ce qui ne ſçauroit ſe faire ſans qu'il ſe joigne quelque choſe aux corps qu'on a ſéparés, & n'empêche pas que le ſel marin diſtillé par lui-même ne perde toujours quelque peu de ſon eſprit acide, puiſqu'il devient gras, & que lorſqu'on l'a fondu, il fait effervescence avec la biere & le vin même ; & ſi l'on répete ces calcinations à dix ou douze repriſes différentes, l'acide ſe débarraſſe tellement que ſa terre fine reſte ſeule, & telle qu'elle doit être pour être à l'abri de l'humidité de l'air. Quant à l'acide, je ne ſçaurois le regarder comme un principe, ou comme un être ſimple, ce qui eſt cependant l'idée qu'en ont voulu donner quelques Chymiſtes ; me fondant ſur des raiſons dont j'eſpere faire voir bientôt la probabilité.

Combien n'y a-t-il pas de corps qui fourniſſent un acide, quand on ſçait les traiter convenablement ? On doit mettre dans ce nombre ſurtout le vitriol, & toutes les terres, comme les bols, la calamine, l'argille & les autres terres graſſes, & par conſéquent vitrioliques ; le ſoufre, l'alun, le nitre, le vin, & même le borax dont l'illuſtre M. Meuder, de Dreſde, a trouvé le premier le moyen de tirer, avec le ſecours de l'huile de vitriol, un ſel neutre ou admirable, ſemblable à celui qu'on obtient du ſel marin avec cette même huile de vitriol, & qu'on peut appeller, comme tous ceux de la même eſpece, *ſel d'Angleterre* ou *d'Ebſom* (1). Si l'on conſidere les acides en général, on trouve dans preſque tous un goût & une odeur acide, mordante & aſtringente ; mais chacun d'eux a en outre quelque choſe de particulier qui le diſtingue de tous les autres, en ſorte qu'on ne peut pas les ſubſtituer les uns aux autres ; leur ôter ces qualités particulieres, & encore moins les métamorphoſer les uns dans les autres. L'acide vitriolique, comme le plus puiſſant & le plus peſant, l'emporte toujours ſur les autres. Quoiqu'un acide ne ſoit pas incorporé dans la terre qui lui a d'abord ſervi de baſe, il ne change cependant pas de nature, ou s'il change, ce changement eſt ſi peu conſidérable, qu'il eſt toujours facile d'appercevoir ſon caractere. Lorſque, par exemple, l'acide vitriolique ſe trouve joint à l'alkali du nitre, du tartre (2), ou du ſel marin, ſon goût amer le décele d'abord dans tous ces corps ; malgré la forme feuilletée & oblongue, malgré la friabilité & la ſolubilité du ſel d'Ebſom & du ſel admirable de Glauber ; ce qui peut bien avoir produit quelque léger changement dans l'acide vitriolique qui dans ces ſels eſt joint à la terre alkaline du ſel marin. Cette même terre n'altere pas davantage l'acide nitreux, & il ne ſera jamais poſſible de rendre un vinaigre végétal auſſi peſant que l'eſt l'acide vitriolique, quand même on lui ajouteroit une de ces trois terres lixivielles, n'importe laquelle, fût-ce même un corps métallique. Mais la nature des acides ne

(1) L'Auteur paroît confondre ici le ſel d'Ebſom & le ſel de Glauber, mais ces deux ſels qu'on ſubſtitue, à la vérité, très-ſouvent l'un à l'autre, different par leur baſe ; celle du ſel d'Ebſom étant calcaire, & celle du ſel de Glauber étant alkaline & la même que celle du ſel marin. Voyez le *Mémoire ſur la Magnéſie de M. Blach* dans les *Eſſais Littéraires & Phyſiques de la Société Royale d'Edimbourg*, *Tom. I.*

(2) L'alkali du nitre & celui du tartre ſont exactement les mêmes.

dépend pas des alkalis auxquels ils ſont joints ; au contraire ceux-ci prennent des formes différentes, ſelon l'acide auquel ils ſont unis.

Ces qualités particulieres qui caractériſent l'acide du ſel marin, ne permettent pas qu'on le mette au rang des principes, ou bien il faudroit admettre dans les corps naturels un ſi grand nombre de principes, qu'on pourroit à peine les nombrer; il faudroit des principes particuliers pour chaque mixte, chaque composé; & pour lors, par principe, on entendroit une choſe contradictoire : en effet, ſi l'acide du ſel marin étoit un principe, les principes ſeroient en même tems des êtres formés par l'union de particules hétérogènes & compoſées, ce qui, comme on voit, implique contradiction. En un mot, les différentes qualités des acides dénotent l'hétérogénéïté de leurs parties, & par conſéquent une mixtion différente; car on n'a pas encore démontré qu'ils ne different entre eux qu'à raiſon de leurs différens degrés de raréfaction & de denſité. C'eſt ce que prouve clairement l'acide vitriolique; car quoiqu'il s'inſinue ſous la forme de vapeur dans la plûpart des corps de la Nature, plutôt que tous les autres acides, ou comme l'acide primitif, on auroit tort cependant de le regarder comme un véritable principe, quoique tous les inſtrumens que nous pouvons employer, ſoient trop groſſiers pour le décompoſer. Mais puiſqu'en le mettant ſur la langue il y imprime une ſenſation vive, qui ne peut être produite que par un ſel âcre, c'eſt-à-dire, par une terre ſubtile, & que notre vûe y découvre une eau; il eſt évident qu'il eſt compoſé de deux parties.

Il réſulte de tout ce que nous venons de dire, que l'acide du ſel marin eſt un véritable mixte, & non pas un principe. Car on trouve dans la ſubſtance entiere du ſel marin du phlogiſtique, ou un principe inflammable, comme le démontre évidemment la flamme bleue qui ſe produit toutes les fois que les Cuiſiniers, pour ranimer leur feu, jettent du ſel marin ſur les charbons prêts à s'éteindre (1); quoique ce ſel differe du nitre, en ce qu'il ne s'enflamme pas avec autant de force. Lorſque je conſidere le ſel marin comme un corps compoſé de deux mixtes, d'un acide & d'une terre alkaline, je vois évidemment que le principe inflammable ne peut pas faire partie de cette derniere, puiſque ce principe en a été chaſſé par le feu; cependant s'il étoit poſſible que la terre alkaline du ſel marin contînt du phlogiſtique, cette terre ſeroit un mixte, & par conſéquent le ſel marin ſeroit un véritable compoſé. Mais il vaut mieux ſuppoſer que le feu en a chaſſé entiérement ce principe, & que le phlogiſtique qui s'y trouve encore, appartient au mixte, ou à la partie volatile du compoſé; c'eſt à deſſein que je dis qu'il appartient à cette mixtion, afin qu'on ne prenne pas ce principe inflammable pour l'acide lui-même; c'eſt une partie diſtincte & entiérement différente. Car ſi cela n'étoit pas, comment ſeroit-il poſſible que ces deux êtres produiſent des effets ſi différens ſur des ſubſtances de même nature? L'acide enleve aux métaux leur malléabilité & leur fuſibilité, le phlogiſtique au contraire leur rend

(1) Cette flamme n'eſt pas dûe au phlogiſtique du ſel marin, c'eſt à celui des charbons entraîné par l'eau de la cryſtalliſation du ſel marin que la chaleur met en expanſion.

l'une & l'autre, lorſqu'ils les ont perdues, c'eſt ce que démontrent la calcination & la réduction. Il eſt cependant certain qu'il y a un acide caché dans le phlogiſtique, puiſque ce dernier a une affinité très-grande avec tous les acides (1), qu'il forme avec eux un véritable ſoufre, & qu'il peut en être entiérement abſorbé, ou même qu'il ſe métamorphoſe, pour ainſi dire, en eux, comme nous le voyons dans l'eſprit de nitre & dans celui du tartre, qui ne ſont pas, à beaucoup près, auſſi inflammables que le nitre & le tartre entiers, ou du moins qui doivent contenir ſous une autre forme le phlogiſtique qui n'a pu s'échapper. On ne doit point regarder non plus ce phlogiſtique comme une propriété du mixte entier; c'eſt un être réel & corporel, & une eſpece de terre, comme il eſt aiſé de s'en convaincre, pour peu qu'on faſſe attention à la ſuie que produit une lampe ou une chandelle (2).

Quant à ce qui regarde l'acide en lui-même, il ſe fait reconnoître par ſes vapeurs acides & ſon goût aſtringent; d'ailleurs, on l'obtient ſeul par la diſtillation : ſon action ſur les autres acides démontre qu'il a une certaine analogie avec l'acide ſulfureux & l'acide vitriolique ; de-là vient qu'il quitte ſa terre comme ces deux acides, ſans qu'il ſoit néceſſaire d'avoir recours à aucun intermede, ce que ne fait point l'acide du nitre (3), ni celui de l'alun. Et lorſqu'on ſçait lui joindre le phlogiſtique, on fait par ſon moyen un véritable ſoufre, ce qui m'eſt arrivé en traitant du plomb avec du ſel ammoniac, de l'urine & de la potaſſe, auſſi bien qu'avec du ſel marin, du ſel de tartre & du tartre même; je ſentis une véritable odeur de foye de ſoufre, ce qui indique un véritable ſoufre que j'aurois pu dégager avec du vinaigre. Mais quand on mêle le ſel marin avec du vitriol, ou d'autres ſels de même eſpece, comme les acides de ces ſels ſont plus puiſſans que le ſien, ils le chaſſent de ſa baſe, & s'y uniſſent en ſa place; c'eſt ce qu'on remarque ſur-tout des ſels nitreux, comme, par exemple, de l'eſprit de nitre. Cela peut nous faire connoître les différens degrés d'activité, c'eſt-à-dire, de groſſiéreté ou de ſubtilité des différens acides : nous ferons obſerver à ce ſujet que l'eſprit de nitre a coutume de diſſoudre plus d'alkali & de terre (4) que l'eſprit de ſel (5); ce qui prouve que ce dernier a quelque choſe qui le diſtingue de l'acide vitriolique, ſur lequel l'acide nitreux ne l'emporte jamais (6); nous

(1) Si le phlogiſtique a de l'affinité avec tous les acides, c'eſt à raiſon du principe terreux contenu dans ces derniers, plutôt que par celui de l'acide dont l'exiſtence dans le phlogiſtique ne ſçauroit être démontrée.

(2) La ſuie des lampes & des chandelles, en un mot, toutes les matieres noires qui s'élevent des huiles, des graiſſes, des réſines qu'on brûle, ſont un véritable charbon; ainſi ce n'eſt point un phlogiſtique pur, & la terre qui y eſt ne fait point partie de ce phlogiſtique, mais eſt un principe diſtinct qui forme avec lui l'être que nous nommons *charbon*.

(3) L'acide du nitre eſt celui de tous les acides qui quitte le plus aiſément ſa baſe alkaline ſans le ſecours d'intermede; au lieu qu'il n'eſt pas encore bien conſtaté parmi les Chymiſtes que le ſel marin ſe décompoſe lorſqu'on le traite ſeul.

(4) *Helvetius* de Vitulo aureo.

(5) Ce qui ne vient pas, comme s'imaginent MM. les Médecins de Paris, de ce que l'eſprit de ſel eſt plus groſſier & n'eſt pas ſi pénétrant, (plus maſſif & moins pénétrant); mais parce que ſes particules acides ſont en moindre quantité, & ſont plus ténues, & que par conſéquent cet eſprit eſt ſi foible & ſi ſubtil, qu'il ne peut ſaturer une ſi grande quantité d'alkali ou de terre. Voyez l'*Hiſtoire de l'Académie*, *année* 1700. *p.* 62.

(6) Pour entendre ce que l'Auteur veut dire ici, il faut ſe rappeller que M. Geoffroy dans ſa

voyons encore que sa mixtion est très-subtile, puisqu'il pénetre les autres corps, & sur-tout les métaux, comme on peut le voir par l'eau régale & dans le sublimé corrosif, la lune cornée, le plomb corné, le beurre d'antimoine, &c. sans parler de l'esprit de sel d'Helvétius.

Voilà un des mixtes du sel marin, composé, comme nous l'avons dit, d'un principe acide & d'un principe inflammable : quelque imparfait que soit le peu que nous en avons dit, il peut cependant suffire pour faire connoître ces deux principes, & donner une idée de leur mixtion beaucoup mieux que si nous avions décrit des figures pointues & quarrées, qu'on ne peut ni voir, ni démontrer, & qui n'ont d'existence que dans l'imagination qui les a enfantées. Si quelqu'un n'est pas satisfait de notre description, il peut étendre ses idées jusqu'aux principes terreux & aqueux, auxquels aboutissent tous les sels, soit qu'on les considere comme composés, soit qu'on les considere comme mixtes ; ce qu'on peut dire également de l'esprit de sel marin tout entier, & en général de tous les corps naturels, lesquels, s'ils ne sont pas produits de ces principes, leur doivent du moins leur nourriture. Mais nous en parlerons plus au long dans le septieme Chapitre, dans lequel nous traiterons des élémens ou des premiers principes des plantes & des autres corps.

L'autre mixte qui entre dans la composition du sel marin, est une terre qui reste après qu'on en a séparé l'acide ; cette terre contient quelque chose de lixiviel, puisqu'elle se dissout à l'air (1), & qu'elle fait effervescence avec les acides ; elle contient en outre une partie insipide qui jointe à la premiere, fait un tout vitrescible. Mais comme il est trop difficile, & presque impossible de décomposer les principes des mixtes, nous ne pouvons continuer ces analyses sans nous jetter dans une extrême confusion ; on a déja assez de peine à conserver cette terre séparée de son acide, parce que l'air & l'acide ne cessent de l'attaquer, d'où résulte un nouveau composé, malgré qu'on lui ait donné la dureté du verre. Cependant, plus il est difficile de procéder par voie de décomposition, plus la voie des combinaisons ou des recompositions nous est avantageuse pour nous faire connoître la mixtion des corps. Peut-être ce que certains Physiciens ont dit est-il vrai, que les alkalis sont composés d'une terre acide & d'une terre crétacée, combinées dans diffé-

Table des rapports, voulant indiquer l'ordre des rapports des acides avec les substances métalliques, les a rangés dans l'ordre suivant ; l'acide nitreux, l'acide vitriolique, & l'acide du sel marin ; ce qui indique que lorsque l'acide nitreux est uni à une base métallique, l'acide vitriolique l'en chasse, que celui-ci est chassé à son tour par l'acide du sel marin ; mais cela n'est vrai que des métaux blancs qu'on appelle *métaux lunaires*, tels que l'argent, l'étain, le plomb, le mercure, le zink, le régule d'antimoine & celui d'arsénic, dans lesquels l'acide du sel marin chasse l'acide vitriolique qui chasse l'acide nitreux, comme on l'éprouve lorsqu'on fait le sublimé corrosif, & ce qu'on appelle les *métaux cornés* & les *beurres métalliques* ; au lieu que dans les métaux solaires ou colorés, l'or, le cuivre & le fer, l'acide vitriolique chasse l'acide du sel marin qui chasse l'acide nitreux : ce qui a engagé M. Rouelle à réformer en cela la Table de M. Geoffroy, & à représenter les rapports des acides avec les substances métalliques par deux colonnes, dont l'une est destinée pour les substances métalliques solaires, & l'autre pour les substances métalliques lunaires.

(1) La base du sel marin qui est la même que l'alkali de la soude, bien loin de se dissoudre à l'air, y tombe en efflorescence ; c'est-à-dire, qu'au lieu d'attirer l'eau de l'atmosphere, elle perd celle qui étoit entrée dans la structure de ses crystaux, ou, pour parler le langage de M. Rouelle, l'eau de sa crystallisation.

rentes

rentes proportions. Du moins Van-Helmont pense-t-il qu'en recohobant sur le *caput mortuum* du tartre après qu'on l'a distillé, le phlegme & l'huile qui ont passé dans la distillation, on en obtient une plus grande quantité de sel fixe. Cependant l'action qu'ils exercent sur les corps, nous démontre que quand même un alkali pur, tel que celui du tartre, seroit un véritable principe, & non un mixte; notre terre ne peut pas être regardée comme telle, mais comme un véritable composé de parties hétérogènes & mixtes, combinées exprès pour entrer dans la composition du sel marin. Car, quoique l'esprit de nitre uni à la potasse forme des crystaux semblables en tout à ceux du nitre ordinaire; lorsqu'il est uni à notre terre du sel marin, ses crystaux ne sont plus longs & en forme d'aiguilles, mais cubiques, c'est-à-dire, qu'il prend la forme de cette espece singuliere de terre qu'il n'a pas le pouvoir de changer. Il en est de même de l'acide vitriolique uni à l'alkali ordinaire; il forme un sel très-solide, connu sous le nom de tartre vitriolé & d'*arcanum duplicatum*; au lieu qu'avec la terre du sel marin il forme un sel si subtil, si pénétrant, si soluble & si utile, tant pour les usages de la Médecine que pour ceux de la Chymie, qu'on a beaucoup plus de raison de l'appeller *sel admirable* que d'appeller l'autre *arcanum* (1).

2°. Personne ne doute vraisemblablement que le sel marin ne soit un sel du regne minéral, puisqu'il existe dans les eaux salées au centre même de la terre; car les eaux salées qui se trouvent auprès du lac de Scebourg dont les eaux sont douces, nous font connoître que l'origine de ce sel n'est pas à la surface; mais quand ce sel croîtroit à cette surface & jusques dans les prairies, il ne s'ensuivroit pas pour cela qu'il fût tombé du ciel comme la manne des Israélites; d'autant mieux qu'il se trouve dans le sein de la terre, où il forme des amas & des couches immenses; nous ne citerons pour exemple que les fameuses mines de sel qui sont auprès de Cracovie en Pologne. Non-seulement il est charié par les eaux, mais encore on le trouve en plusieurs endroits sous une forme séche & concrete. Si à tout cela nous joignons ce qu'on nous raconte des montagnes de sel de Catalogne en Espagne, & de celles de Tartarie près d'Astracan, qu'on prétend ne point diminuer malgré la quantité prodigieuse de sel qu'on en tire tous les ans pour le commerce (2), nous serons obligés d'en conclure qu'il faut qu'il y ait dans la terre un magasin inépuisable de ce sel, puisque les eaux de la mer pénetrent jusques dans le centre de la terre. C'est une chose très-remarquée que les eaux de la mer sont plus chargées de sel entre les Tropiques que dans les pays plus Septentrionaux, ce qui fait que dans le Nord les salines coutent plus qu'elles ne rapportent. Quelqu'un attribuera peut-être ce phénomène à une influence matérielle du soleil & de la lune; mais je crois qu'on doit

(1) Quando acida vitrioli atque nitri, cum vulgari fixo alkali in certæ figuræ crystallos abeunt, divertit etiam, (nempe terra alkalina salis communis) in hoc ab istis productum ex hoc fixo sale, & acidis illis spiritibus resultans. Quandoquidem cum vitrioli acido & oblongos & fragiles admodum crystallos format: cum nitri verò spiritu debitâ exhalationis encheiresi, nitrum quadrangulare constituit. *Spec. Bech. p.* 111.

(2) *Petrus Petrejus* in Descriptione Russiæ. *Jo. Gerundius*, Lib. I. Paralip.

en chercher une autre cause, & vraisemblablement cela dépend de la structure de la terre qui nous est inconnue ; ou si le soleil & la lune y entroient pour quelque chose, ce ne seroit pas par une influence immédiate; influence que rien ne prouve, & qui n'a de réalité que dans l'imagination de ceux qui l'adoptent; ils agiroient vraisemblablement comme instrumens par la chaleur qu'ils produisent, chaleur qui étant plus considérable dans les pays Méridionaux, doit donner aux eaux un degré de coction qu'elles n'ont pas dans les pays Septentrionaux ; d'ailleurs, la forte évaporation que cette chaleur occasionne, doit nécessairement rapprocher davantage les parties salines contenues dans les eaux de ces climats ; comme nous voyons que l'urine humaine est plus chargée de sel pendant l'été, parce que la transpiration enleve une partie de son véhicule aqueux : sans compter un nombre infini d'autres preuves qui démontrent la nature minérale du sel marin. Nous avons déja dit que son acide pénétroit les substances les plus compactes, telles que sont les substances métalliques, sinon toutes, du moins la plus grande partie ; telles que l'or, le mercure, le plomb, le fer, le cuivre & l'antimoine ; il y en a quelques-unes qu'il pénetre très-intimement, ce que les autres acides ne sont pas en état de faire, puisqu'il est le seul menstrue qui soit en état d'attaquer l'or ; avec le mercure il forme ce sublimé merveilleux qu'on appelle *sublimé corrosif.* Ces deux métaux, auxquels il s'unit très-intimement, & avec lesquels il a une affinité toute particuliere, sont les substances les plus denses, les plus compactes & les plus pesantes qu'il y ait dans la Nature. Cet acide donne la fusibilité aux corps qu'il dissout, comme on le voit à l'égard de la chaux qui par elle-même est infusible ; le sel marin procure la même fusibilité non-seulement à l'alun, mais encore à sa terre qui est réfractaire lorsque son acide a été chassé par l'acide du sel marin (1) ; ces deux corps prennent, en s'unissant ensemble, une consistence si dure qu'on les prendroit pour une masse d'arsénic fondu, dont ils ont la blancheur & la pesanteur ; ensuite ils prennent la forme d'un véritable sel ammoniac.

3°. Le sel marin est non-seulement un sel minéral, mais le sel minéral par excellence. Les sels contenus dans le regne minéral, sont l'alun, le vitriol, le salpêtre, le borax, le sel ammoniac des Anciens (2), le sel de Carlsbade, & des eaux acidules & une infinité d'autres. C'est avec très-grande raison que M. Stahl dans un endroit de ses ouvrages, dit qu'il n'y a qu'un seul genre ou tout au plus d ux genres de sels dans le regne minéral (3), que ces deux genres comprennent tous les autres. Il le regarde cependant comme étranger au regne minéral, prétendant qu'il est plus propre à toute autre mixtion qu'à la mixtion minérale ; parce que lorsqu'il est une fois mêlé avec l'eau, il n'entre dans aucun composé de ce

(1) L'acide du sel marin ne peut pas chasser l'acide vitriolique lorsqu'il est uni à la base de l'alun ; mais cette base est chassée par la base du sel marin qui étant saline, a plus de rapport avec un acide quelconque qu'une base terreuse.

(2) On voit dans le Cabinet de l'Histoire Naturelle à Londres un morceau de sel ammoniac, que l'on a tiré de la terre proche Newcastle. *Act. Lips.* 1682.

(3) Sal uno solùm genere, aut ad summum duplici in minerali regno occurrit. In vegetabili & animali varias differentias admittit, & in hæc duo regna citra omnem controversiam è terreo subterraneo regno transsumitur. *Spec. Bech. p.* 46.

genre, si l'on en excepte le bitume, le soufre & l'arsénic. Au contraire, on le trouve dans toutes les mixtions végétales & animales ; il y est même nécessaire. Au reste, qu'on nomme le sel un être dégénéré ou un minéral neutre ; nous croyons pouvoir nous régler sur le lieu où nous le trouvons, & le mettre au rang des minéraux. Il est sûr qu'on ne peut ranger les sels qu'on trouve dans le regne minéral que sous deux classes ; je dis classes pour qu'on ne les confonde pas avec les principes des corps naturels. Je crois donc qu'on ne peut appeller *sel* dans le regne minéral que ce qui est acide ou lixiviel. L'acide ne se trouve jamais seul, il est toujours incorporé ou uni, soit avec quelque matiere inflammable, comme dans le soufre, les bitumes, &c. soit avec quelque substance métallique, comme dans le vitriol, soit avec une terre du genre des terres calcaires, comme dans l'alun, soit avec une terre alkaline comme dans le sel marin ; soit avec un alkali urineux comme dans le borax (1), soit avec un alkali pur, comme dans le salpêtre. On auroit tort de regarder notre nitre & notre sel ammoniac comme des sels que l'art auroit composés avec des matériaux pris dans différens regnes, & même de les regarder comme des surdécomposés. On ne peut pas dire au juste ce qu'étoient le nitre & le sel ammoniac des Anciens : cependant ils auroient bien pu entendre par le premier un sel alkali terreux fossile, dont on trouve une grande quantité en Asie, & même en certains cantons de la France, suivant le rapport de M. Tournefort. L'autre espece d'alkali se trouve communément dans les végétaux & dans les animaux, & ce seroit inutilement qu'on chercheroit des potasses dans la terre.

Cependant la terre produit immédiatement par elle-même un sel alkali comme le prouve incontestablement l'effervescence que les eaux de Carlsbad font avec tous les acides, soit minéraux, soit végétaux. Cette effervescence n'est pas dûe seulement à cette partie saline qui s'attache d'elle-même aux tuyaux par où les eaux s'écoulent, & y forme des stalactites blanches que les habitans du pays regardent comme quelque chose de fort précieux ; elle n'est pas dûe non plus au résidu qui reste de cette eau après qu'on l'a fait évaporer; mais à une partie saline qui est confondue avec les différentes substances que ces eaux contiennent; car, elles ne contiennent pas seulement une matiere alkaline, mais encore différentes autres matieres qui n'y restent, qu'autant qu'elle est bouillante; l'acide vitriolique, par exemple, qui s'y trouve à la vérité en petite quantité se dissipe à ce degré de chaleur: outre cela, il est aisé de démontrer par un grand nombre de phénomenes & d'expériences que l'alkali n'y est pas pur, puisque le résidu de ces eaux n'est ni gras ni humide, quelque tems qu'il reste exposé à l'air; peut-être cela vient-il de ce qu'il est uni à une terre subtile. 2°. Cette matiere n'a point le goût mordant & caustique des alkalis préparés par l'art ; au contraire, elle paroît douce & pénétrante au goût, comme le borax (2),

(1) M. Baron a démontré dans un Mémoire qu'on trouve parmi ceux des Sçavans étrangers, imprimés par ordre de l'Académie, que le borax étoit composé du sel sédatif, qui est un sel acide concret uni à la base du sel marin.

(2) Cela n'est point étonnant, puisque le sel

& les fels effentiels urineux, ce qui me feroit croire qu'on pourroit la volatilifer; cependant je n'en ai pas encore fait l'expérience. 3°. Elle fait effervefcence avec les acides; cet effervefcence eft prompte & vive avec les acides du vitriol, du fel marin & du nitre; elle eft plus lente avec la crême de tartre & le vinaigre diftillé, plus lente encore avec le vinaigre non diftillé. Elle trouble la folution du fublimé corrofif, & en précipite une poudre qui prend une couleur orangée. 4°. On fait avec ce réfidu falin & la poudre de charbon un foie de foufre, c'eft-à-dire, un fel puant. Il y a plus, c'eft que les eaux elles-mêmes en fortant de la fource, & pendant qu'elles font encore bouillantes, exhalent une odeur & ont un goût d'œufs pourris qui fe font fentir principalement à ceux qui la goutent & la fentent pour la premiere fois. En un mot, il y a dans cette eau, & par conféquent dans le regne minéral un véritable fel lixiviel qu'on auroit pu croire appartenir au regne végétal, à l'exclufion de tous les autres.

Nous ne tomberons point dans l'erreur de M. Slare qui prétend qu'il n'y a point d'acide dans les eaux minérales; on n'en fera pas étonné lorfqu'on fçaura qu'il met le foufre au rang des alkalis; comme s'il ne contentoit rien d'acide (1). On verra dans fon Traité des eaux de Pyrmont combien les preuves fur lefquelles il fe fonde font foibles; on y verra auffi, comme le remarque M. Piderit fon Traducteur qu'il fe contredit lui-même, puifqu'il avance dans un autre endroit qu'il y a du fel marin dans toutes les eaux minérales (2), à moins qu'il ne veuille que le fel marin foit dépourvû de tout acide. Il eft vrai que l'acide qui eft contenu dans les eaux de Pyrmont qu'il a examinées eft très-fubtil & en très-petite quantité; & que l'alkali y domine, ce qui me détermineroit prefque à leur refufer, à l'exemple du même M. Slare, le titre d'eaux minérales qu'on ne leur a donné qu'*à priori.* M. Seippius parle de ces eaux d'une façon plus circonftanciée, & ce qu'il en dit dans fon *Traité de la Fontaine de fanté de Pyrmont*, eft beaucoup mieux fondé, c'eft de cet ouvrage que nous allons tirer les particularités dont nous avons befoin pour juger de la propriété de ces eaux, & fur-tout de leur propriété alkaline.

Au fortir de la fontaine, ces eaux font effervefcence avec toute forte d'acide, il eft vrai qu'elles ne verdiffent que très-foiblement le fyrop de violette, mais quand ce fyrop a été rougi par un acide, elles lui rendent fa couleur bleue : elles produifent le même effet fur la teinture de Tournefol. Elles troublent fur le champ la folution du vitriol, & y produifent un précipité très-abondant, mais fans y caufer ni bouillonnement, ni effervefcence, en quoi elles reffemblent à la folution du fel des eaux de Carlfbad. Ces eaux ne précipitent rien de la folution du fublimé corrofif; elles ne la troublent pas même, comme font les autres eaux alkalines, & particuliérement le fel de Carlfbad, fans doute parce que les parties alkalines font liées par la petite quantité d'acide qu'elles

alkali des eaux de Carlfbad eft le même que celui qui fert de bafe au fel marin, & le même que celui qui fe trouve dans le borax.

(1) *Slare* fur les eaux phlegmatiques, *p.* 81.
(2) *Ibid. p.* 41.

contiennent, ce qui fait que ce sel n'a pas la force d'un alkali ordinaire; mêlées avec du lait, elles empêchent qu'il ne se coagule lors même qu'on le fait bouillir, preuve évidente que l'acide n'est pas libre; enfin, après l'évaporation entiere de ces eaux, il reste un sel neutre. Si l'on verse quelques gouttes d'huile de vitriol sur ce sel, il s'en éleve une vapeur qui a l'odeur d'un acide sulfureux volatil. Si on mêle à sa solution une forte lessive, il s'en précipite sur le champ une terre alkaline blanche & très-atténuée qui fait une très-grande effervescence avec les acides, & s'y dissout en partie. Cette eau dissout parfaitement le savon, & peut très-bien servir à faire la barbe; elle ne fait point effervescence avec les alkalis, ni avec les terres alkalines (1).

Je n'entrerai point dans le détail des différences qui distinguent les sels acides des sels alkalis; je n'examinerai pas non plus la différence qu'il y a entre l'acide du sel marin & celui du vitriol ou du soufre, entre la terre alkaline du sel marin, & une terre alkaline végétale; je ne dirai rien des effets qu'ils peuvent produire sur les autres corps; & je n'examinerai point si l'on peut convertir un acide en alkali, mais pour arriver plutôt à mon but, je vais tâcher de découvrir quelles sont les différentes formes que l'acide & l'alkali peuvent prendre dans la terre quand ils viennent à se rencontrer. Il doit résulter de cette union de nouveaux sels desquels (autant que les connoissances que j'ai de la Physique me permettent d'en juger) on peut faire trois especes, sçavoir le borax, une espece de sel vitriolique qui vient peut-être du sel marin, & le sel marin lui-même, qu'on peut appeller avec raison *sels doubles*, parce qu'ils sont composés de deux corps, & qu'on désigne quelquefois par les noms de *salia enixa*, ou *tertia*, parce que la nature les a produits par la réunion de deux autres sels plus simples. Le borax comme le plus simple des trois est composé, selon Becher, d'une terre alkaline vitrescible, & d'un sel acide (2), comme on le voit lorsqu'on l'expose au feu. M. Stahl s'est laissé assurer par un homme connoisseur & digne de foi que pour faire le borax on n'employoit point d'acide, mais une forte lessive qu'on employoit toute bouillante; je n'oserois disputer cette partie du rapport qu'on a fait à M. Sthal, mais on aura de la peine à croire qu'on fasse le borax sans acide, si l'on considere la forme crystalline que prend ce sel, forme qu'il ne perd pas à l'air: qu'on se rappelle qu'il ne fait point d'effervescence avec les acides les plus puissants, sur-tout si l'on réfléchit sur le borax artificiel que M. Stahl dit avoir obtenu dans un travail qu'il faisoit sur l'antimoine qu'il laissa par hasard exposé à l'air (3). Il paroît assez probable qu'on employe quelque espece

(1) *D. Jo. Philip. Seippius*, Nouvelle Description des Eaux de Pyrmont, *p.* 147. *& suiv.* & *p.* 120. *& suiv.*

(2) Phys. subter.

(3) Ego quidem, *ait D. Stahlius*, bonâ fide hoc possum asseverare, quòd mihi, adhuc Chymiæ tyroni, aliquando vera borax obtigerit, ex antimoniali quodam labore, croco videlicet certo antimonii per alkalia parato, libero aëri aliquamdiu exposito, unde in pollinem subtilem fatiscebat, multis albis farinaceis corpusculis resperſum. Huic pulveri cùm denuò aliquid aquæ affundissem, (nempe farinaceas illas miculas à sale alkalico adhuc intimiùs implicato propullulasse, ratus) sed per oblivionem hanc infusionem per plusculos dies neglexissem, conspexi denique in illa crystallos aliquot minoris pisi magnitudine, quadratos leviter

d'ostecolle, telle que celle que M. Fendekeller m'a envoyée de Beſtrow dans la Marche du Brandebourg. Mais je ne puis rien dire de ſatisfaiſant ſur ſon origine, ſi ce n'eſt qu'on m'a mandé qu'il ſortoit pendant l'été d'un terrein ſabloneux; qu'on étoit obligé d'en faire la récolte par un tems clair ſi l'on ne vouloit pas l'avoir mouſſeux & ſale. Au reſte, tout ce que je puis dire ſur ſa compoſition, c'eſt que quoiqu'il imprime ſur la langue un goût urineux, ſemblable à celui des alkalis, on eſt cependant obligé de le regarder comme un ſel neutre dont la terre alkaline eſt ſuffiſamment ſaturée par un acide, puiſqu'il ne tombe pas en deliquium à l'air, qu'il ne fait pas effervefcence avec les acides. Il ne s'enflamme pas ſur les charbons lors même qu'on l'expoſe au vent d'un ſoufflet; il ne détonne point avec le nitre, à moins qu'on n'y mêle du charbon ou quelqu'autre matiere inflammable. Il ſe fond, ſoit ſeul, ſoit avec le nitre; lorſqu'il eſt ſeul, il fait un verre trouble; lorſqu'il eſt uni avec le nitre il fait un verre blanc; mais ni l'un ni l'autre de ces verres n'a de ſaveur.

La ſeconde eſpece de ces ſels eſt un ſel vitriolique naturel, tel que le produiſent les eaux de la fontaine d'Ebſom en Angleterre (1); il eſt compoſé d'acide vitriolique & de la terre alkaline du ſel marin. Car, quand il ſeroit vrai, comme on le dit, qu'on ajoute de l'acide vitriolique à celui que nous vend pour du ſel de la fontaine d'Egra; il n'en eſt pas moins vrai qu'on trouve un véritable ſel amer dans les eaux de Sedluch proche de Prix en Bohême, qui en contiennent une ſi grande quantité qu'elles en donnent deux gros par livre. Son amertume démontre que c'eſt un ſel moyen; elle eſt telle que ces eaux en ont pris le nom d'eaux ameres. Ce ſel ne fait aucune effervefcence avec les acides, ni avec les alkalis, d'où l'on peut conclure que l'acide & l'alkali y ſont dans des proportions bien exactes. Il ſe fond dans le feu comme le ſalpêtre, mais il ne s'enflamme point, ni ne ſe convertit point en foye de ſoufre; pour peu qu'il ſoit fondu, il prend la forme globuleuſe comme une perle, & quand il eſt refroidi, il prend la couleur de la nacre ou celle du cryſtallin de l'œil d'un poiſſon bouilli; il devient dur, ou plutôt il forme une eſpece de matiere vitreuſe qui n'a point de goût. Voilà juſqu'où ont été mes expériences; je ferai remarquer à ce ſujet que le réſidu de la diſſolution du ſel de Teudnitz, produit une grande quantité de tartre vitriolé ou d'*arcanum duplicatum*; mais je n'ai pas le tems de m'arrêter à ce phénomene, il ſuffira d'obſerver que la terre alkaline du ſel marin prend aiſément dans la terre la forme de ce ſel lorſqu'elle eſt unie avec l'acide vitriolique, ce que l'art ne ſçauroit effectuer.

Le troiſieme ſel qu'on trouve dans le regne minéral eſt le ſel commun, je me ſuis déja aſſez étendu ſur ſa mixtion & ſur ſa compoſition;

rhomboïdis figuræ, exemtas, cùm in ſole deſſiccarem, albeſcebant per ſuperficiem boracis more, de reliquo ſolidiores atque duriores, iterum boracis inſtar; ſapor erat boracis, licèt paulò obtuſior, nempe non æquè inſigniter urinoſus. Cùm verò ad flammam candelæ exquiſitiſſimè boracis ebullitionem ſubiret, arrepta fiſtula cementatoria in puriſſimum vitrum colliquari, adeoque omnibus proprietatibus veram boracem eſſe deprehendi. *Spec. Bech. p.* 105.

(1) Voyez la note 1, p. 109.

je n'ajouterai rien à ce que j'en ai dit. Ce ſel qui appartient eſſentiellement à la mer, mérite préférablement à tous les autres, le nom de *ſel moyen minéral*, non-ſeulement parce qu'il renferme en lui tout ce qu'on peut appeller *ſel* dans ce regne, c'eſt-à-dire, un acide & un alkali, mais encore parce qu'il ſe trouve dans les entrailles de la terre, & en très-grande abondance dans la mer ; & qu'outre cela, il a une affinité particuliere avec les principaux métaux, ce qui ne s'eſt jamais vu d'aucun ſel ſimple, encore moins d'aucun ſel moyen. L'acide trouve ſur-tout ici la terre avec laquelle il a le plus d'affinité, & qu'il ne trouve nulle autre part, à moins qu'on ne voulût appeller *alkali*, avec quelques Phyſiciens les métaux, & entre autres le fer auquel l'acide vitriolique s'attache ſi aiſément. Mais c'eſt abuſer du nom d'alkali, abus qui vient de ce qu'ils regardent l'acide & l'alkali, comme les vrais principes des corps. Je ne parle pas tant de la terre alkaline qui lui eſt unie, que de celle qui eſt propre à entrer dans ſa compoſition, telle que celle qu'on trouve dans les eaux de Carlſbad, & dans les eaux acidules.

Car, pour dire encore quelque choſe ſur ce ſujet, je ne conçois pas comment ces eaux peuvent être toujours les mêmes, à moins qu'elles ne nous viennent d'une profondeur immenſe, ce que je ne prétends prouver que par leur chaleur, & par leurs différentes qualités qu'on attribue ordinairement à la compoſition du terrein d'où elles ſortent ; terrein qu'on ſuppoſe contenir de la pierre à chaux, de la pierre à plâtre ou des pyrites. Il faudroit qu'il y eût un magaſin inépuiſable de matieres propres à produire ces phénomenes. Mais comment imaginer près de la ſurface de la terre un magaſin tel que celui qui ſeroit néceſſaire à l'entretien des eaux de Carlſbad, par exemple, qui n'ont pas diſcontinué de couler depuis tant de centaines d'années, & dont la fontaine donne un pot d'eau par ſeconde ; chaque pot d'eau contient un gros de ſel, par conſéquent ces eaux donnent 182 livres de ſel toutes les 24 heures ; quel magaſin aſſez inépuiſable pourroit fournir à cette dépenſe, à moins que quelque choſe ne remplaçât continuellement ce que les eaux emportent ; il faut donc avoir recours à une véritable circulation qui doit ſe faire par le centre même de la terre ; car on ne peut pas imaginer que ces eaux rentrent dans la couche dont elles ſont ſorties, puiſqu'elles vont ſe rendre dans la petite riviere de Tœpel d'où elles paſſent par pluſieurs fleuves pour ſe rendre à la mer. Il faut donc que cette célebre ſource tire ſon origine du mouvement général des eaux dans les entrailles de la terre, & non pas d'un mouvement particulier ; car la partie la plus eſſentielle de leur compoſition, je veux dire la terre alkaline n'a pu certainement être détachée des pierres ni du ſel qui peut ſe trouver dans les gouffres ou dans les conduits par où ces eaux paſſent ; car ſi cela étoit, cette matiere auroit dû s'épuiſer depuis long-tems, ou du moins diminuer ſenſiblement. Il faut donc que le ſel qui eſt contenu dans ces eaux, tire ſon origine du centre de la terre, c'eſt-à-dire, de la vaſte étendue des mers où il eſt ſous une

forme différente de celle sous laquelle nous ne le trouvons dans ces eaux.

Je ne puis pas dire comment se fait la mixtion des eaux de Carlsbad, mais il suffit de sçavoir quels sont les matériaux qui y entrent, & que ces matériaux doivent avoir leur source dans un magasin inépuisable. Ceux qui la cherchent cette source dans la pierre à chaux & dans les Pyrites sont encore moins en état d'expliquer cette mixtion : s'ils avoient pu y parvenir, on auroit bientôt trouvé le secret d'imiter ces eaux artificiellement (1) ; ce n'est même qu'en faisant des suppositions qu'il seroit bien difficile de prouver qu'on peut trouver leur principal ingrédient dans ces substances. Il pourroit se faire que la nature formât d'une telle matiere un alkali semblable à celui que contiennent ces eaux, par des opérations & des mêlanges qui nous sont inconnus, ce dont il est très-difficile de s'assurer. Je ne discuterai donc point si la pierre à chaux & la partie pierreuse de la Pyrite peuvent prendre la forme d'un tel alkali, ce qu'aucune expérience, que je sçache, n'a encore démontré ; mais qu'est-il besoin de dévorer ces difficultés, de chercher dans les ténebres ce que le grand jour nous présente ; de nous attacher à des possibilités lorsque nous pouvons jouir de la réalité ; enfin, de de nous efforcer à croire ce que nous ne voyons pas, en détournant la vue de ce que la nature nous montre. En un mot, le sel marin donne certainement son sel alkali, ce qu'on n'a pu encore obtenir de la chaux ni des cailloux ; outre cela, il y a une infinité de fontaines dans les eaux desquelles on trouve le sel marin en entier, ou du moins sa portion alkaline. Ce n'est pas seulement en Allemagne qu'on trouve des eaux chaudes, il y en a en France comme à Bourbon-Lancy (2) & autres lieux, qui contiennent un sel entierement semblable au sel marin. On découvre encore ce sel dans plusieurs eaux froides, & même insipides, comme, par exemple, dans les eaux d'Availle en Poitou, desquelles M. Duclos a tiré un sel qui décrépitoit sur le feu, comme le sel marin, & qui en avoit l'odeur (3). M. Seippius parlant de la fontaine de Seltz, de celles de Carben & de Bath en Angleterre, de celles de Wildung, sur-tout de Wisbaden en Allemagne, prétend qu'elles donnent toutes du sel marin, & sur-tout la derniere qui en contient un gros par livre (4) ; & quoique, selon les expériences de M. Piderit, les eaux de Pyrmont ne contiennent par une centieme partie de sel marin, il convient cependant qu'elles en contiennent quelque peu : mais ce peu suffit pour constater ce que j'ai dit ailleurs de la présence du sel alkali ;

(1) On veut cependant contrefaire les eaux minérales, dit Seippius, en dissolvant un peu de vitriol de Mars dans une bonne quantité d'eau de fontaine, & en versant par-dessus quelques gouttes, soit d'esprit de soufre, soit d'esprit de vitriol volatil, ce qui approche très-fort des eaux minérales pour le goût, & encore mieux en versant goutte à goutte, dans une grand quantité d'eau, une dissolution nouvellement faite de fer dans l'esprit de soufre, ou de vitriol, & en y ajoutant quelque peu de ces esprits & un peu de sel de Glauber. *Seippius, ibid. p.* 95.

(2) *Duclos*, Observationes super aquis mineralibus, *p.* 34. *& seq.*

(3) *Ibid. p.* 68. *& seq.*

(4) *Seippius*, Traité des eaux de Pyrmont, *p.* 131.

il

il faut cependant qu'il donne raiſon à M. Slare qu'il contredit, lorſqu'il avance qu'il eſt très-vraiſemblable que nos ſources & nos fontaines tirent leur origine de la mer (1).

La facilité avec laquelle l'acide du ſel marin eſt chaſſé de ſa baſe par l'acide vitriolique ou ſulphureux, peut nous aider à concevoir comment nos fontaines acidules & ameres ſe ſont formées; puiſque nous y trouvons le goût, l'odeur & les traces de l'acide vitriolique, & même du ſoufre & des pyrites qui ſont les matrices du ſoufre & de ſon acide. En un mot, l'alkali du ſel commun contenu dans les eaux minérales, eſt uni à l'acide vitriolique ou peut-être même à celui de l'alun (2); & ſelon les corps qu'il rencontre, il prend tantôt une figure, tantôt l'autre; & même un goût & une odeur différente ſelon les différentes proportions & mixtions qu'il ſoufre; c'eſt ce que prouvent le ſel d'Ebſom, ſuppoſé même qu'il fût artificiel, & le ſel amer de Sedluch comparés au ſel admirable de Glauber, de façon qu'on peut juger de ce dernier par le premier qu'il n'y a pas plus à douter ſur la compoſition de l'un que ſur celle de l'autre. M. Seippius dont on loue avec juſtice l'hiſtoire des eaux de Pyrmont a eu à peu près la même idée que moi, lorſqu'il a dit que le ſel alkali que certaines eaux chaudes contenoient en ſi grande quantité, & qu'on trouvoit dans différentes ſources quoiqu'en petite quantité, paroiſſoit être de la même eſpece que l'alkali du ſel marin (3); mais lorſqu'il veut répondre aux queſtions qu'il s'eſt faites lui-même, ſçavoir d'où cet alkali tire ſon origine, il ſe contente de dire qu'on doit le chercher dans la pyrite & dans les autres minéraux ſulfureux & ferrugineux, auſſi bien que dans les ſubſtances pierreuſes, &c; entendant vraiſemblablement par-là que cette ſubſtance pierreuſe ſe laiſſe réſoudre & transformer en une terre alkaline, ſemblable à celle du ſel marin. Mais il ne dit pas ce qui eſt plus conforme à la conſtitution des choſes, & à l'expérience, que cette terre doit tirer ſon origine de l'eau de la mer, c'eſt-à-dire, du ſel marin (4). En un mot, nous trouvons le ſel marin, & une quantité inconcevable du ſel marin dans le regne minéral, ſon acide eſt uni aux principaux métaux, & ſa terre alkaline ſe trouve dans la plûpart des eaux minérales, de ſorte qu'on peut & qu'on doit même dire que c'eſt le ſel le plus généralement répandu dans le regne minéral. Il eſt aiſé de voir que je ne me ſuis ſi fort étendu ſur cette matiere que parce rien ne démontre mieux l'alliance intime qu'il y a entre les végétaux & les minéraux; puiſque non-ſeulement les plantes reçoivent dans leur tiſſu un mixte du regne minéral, mais même un compoſé, un véritable ſel minéral, & celui qui eſt le plus généralement répandu; que ce ſel eſt reçu dans toutes les parties de la plante, dans tous ſes ſucs, ſans cauſer le moindre dérangement dans ſon organiſation.

Nous voici parvenus à la quatrieme queſtion que je m'étois propoſé de traiter dans ce Chapitre, je vais donc prouver que le ſel marin ſe trouve tout entier dans les plantes puiſqu'on l'en retire. J'ai cherché

(1) *Slare* ſur les eaux de Pyrmont, *p.* 41. *& ſ.*
(2) Ces deux acides ſont les mêmes.
(3) *Seippius*, *p.* 127. 131.
(4) *Ibid. p.* 150. *& ſeq.*

d'abord à m'assurer s'il pouvoit être reçu dans toutes sortes de plantes : pour cet effet, j'ai arrosé pendant quelques tems des plantes avec de l'eau salée, mais comme je voulois comparer les effets de ce sel avec ceux du nitre, de la potasse, du tartre, de l'alun & du vitriol ; j'avois un certain nombre de pots qui contenoient les plantes en expérience. Des domestiques les brouillerent par mégarde, ce qui m'empêcha de pouvoir suivre cette expérience. J'examinai ensuite les plantes qui croissent dans les terres imprégnées de sel marin, telles que celles des environs de la fontaine de Teudiz, qui, selon moi n'a point son égale dans nos cantons, à moins qu'on ne veuille lui comparer celle qui coule auprès du lac de Seébourg : j'ai trouvé à la vérité quelques plantes, quoique en très-petite quantité, dans lesquelles je n'ai pu découvrir aucun vestige de ce sel ; mais toutes les autres avoient un goût salé, telles que la persicaire, le mufle de veau, les œillets sauvages, le chiendent ; mais il n'y en avoit point dans lesquelles ce sel se trouvât en si grande quantité que dans le kali ; ce qui m'engagea à faire sur lui différentes expériences que j'ai insérées dans mes additions où je donne une Description historique de cette plante & de ses différentes especes.

Je me suis donc assuré que cette plante contenoit un véritable sel marin lequel soumis à différentes expériences a présenté les mêmes phénomenes que le sel marin qu'on tire de la mer & des fontaines salées. Car, indépendamment de la figure cubique de ses crystaux & de son goût qui est tel qu'on peut manger cette herbe en salade avec de l'huile & du vinaigre sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter de sel ; il décrépite lorsqu'on le met sur des charbons ardens ; distillé avec l'acide vitriolique comme intermede, il donne un esprit acide qu'on a autant de peine à dulcifier par le moyen de l'esprit-de-vin, que le véritable esprit de sel ; uni avec l'eau-forte, il compose de l'eau régale ; versé sur une dissolution d'argent, il fait une véritable lune cornée. Lorsqu'on le fond & qu'on le desséche à plusieurs reprises, il attire l'humidité de l'air, ce qui est dû à sa terre alkaline dépouillée de son acide. Cet acide uni au phlogistique, forme un foie de soufre, & un véritable soufre, ce qu'on a coûtume d'attribuer à l'acide vitriolique, & non pas à l'acide du sel marin. En un mot, c'est un sel marin parfait, tel qu'on le tire de la soude, de la mer & des mines de sel. Il n'est pas difficile de deviner d'où cette plante tire ce sel puisqu'elle croît dans un terrein arrosé des eaux salées, & auprès duquel se trouvent des réservoirs qui servent aux salines.

J'ai parlé ci-dessus d'un tartre vitriolé que j'avois tiré moi-même à Teudiz d'un baquet dans lequel on avoit laissé séjourner un reste d'eau-mere qui ne donnoit plus de sel marin ; l'ayant purifié, je l'ai employé à différens usages pour lesquels il a servi comme le tartre vitriolé le plus parfait ; il s'en étoit formé au fond du baquet une si grande quantité en très-beaux crystaux, que je ne sçais que penser de son origine. Cette source est, comme l'on sçait, très-pauvre, soit par elle-même, soit par les eaux sauvages qui s'y rendent ; la cherté du bois qui est rare dans

les environs, fait qu'on est obligé de concentrer ces eaux au moyen d'une machine de graduation, avant de la mettre dans les chaudieres pour l'évaporer. Il faut que ce tartre vitriolé, c'est-à-dire, ce sel composé d'acide vitriolique & d'alkali végétal, sorte avec l'eau du sein de la terre, ou qu'il se soit formé dans les différentes opérations qu'on a fait subir à ces eaux. Je ne puis croire qu'il soit venu de la terre, car je ne connois dans le regne minéral d'autre alkali que celui qui sert de base au sel marin, lequel ne peut former de tartre vitriolé. D'ailleurs, s'il y avoit de l'acide vitriolique dans ces eaux, il s'y manifesteroit aisément, & on pourroit distiller le sel marin qui en provient, sans qu'il fût nécessaire d'y ajouter d'intermede. L'acide vitriolique qu'on suppose qu'il contient, en quelque petite quantité qu'on le suppose, devant nécessairement chasser son acide dès qu'il est mis en action par le feu. Dira-t-on que cet acide a été porté par l'air qui s'est insinué dans chaque gouttelette d'eau, à mesure qu'elle s'éparpilloit dans la machine de graduation ? Mais d'où vient l'alkali qui lui est joint, alkali qui peut seul donner à ce sel cette dureté & cette figure pyramidale qui lui est propre ? Ne peut-il pas se faire qu'outre ce sel marin ces eaux continssent quelque autre mixte salin qui ne s'y manifeste ni par le goût, ni dans les expériences auxquelles on soumet le sel qu'on en retire, parce qu'il y est en trop petite quantité ; il y reste caché jusqu'à ce que le sel marin en soit séparé, & que le résidu se soit reposé après l'évaporation ? Au reste, qui ne connoît pas l'affinité que les sels ont entre eux, l'efficacité du feu & même de la chaleur douce de l'air qui suffit souvent pour altérer & défigurer les mixtes ? Dans cette incertitude je ne demanderai pas pourquoi le kali ne donne pas un sel de cette espece, parce qu'il est difficile de s'en assurer, vû qu'il faudroit avoir une très-grande quantité de soude pour vérifier si elle en donne, ou si elle n'en donne pas.

Enfin, je ne puis pas me dispenser de parler ici du sel volatil que les plantes donnent, & qu'on tire sur-tout du kali. Tout le monde connoît le Traité que M. Wedel nous a donné sur cette matiere : Traité où il prétend qu'on peut tirer de tous les végétaux & de toutes leurs parties, soit après les avoir fait fermenter, soit même sans avoir recours à la fermentation, cette espece de sel, soit sous forme liquide, soit sous forme concrete, & cela par un tour de main particulier. L'expérience en a été faite sur le poivre par M. Bohn (1) ; sur le frêne, par Ludovici ; sur l'opium & sur le kali, par M. Wedel lui-même (2) ; par Van-Helmont sur les huiles aromatiques (3) ; par Langelot sur le sel de tartre (4) ; par M. Cox en Angleterre sur les plantes vertes (5) ; par Tackius sur la grande chélidoine ou l'éclaire, & sur la mélisse (6) ; par Kunkel sur la lie de vin ; après qu'elle a été distillée & séchée (7) ; sans parler d'un grand

(1) *Bohnii* Exercit. Physiol. 7. de sang. in coroll.

(2) *Wedel* Opiolog. p. 33. & de sale volatili plantarum.

(3) *Helm.* in Specimine seu parte primâ, c. 5. p. 41.

(4) *Langelotti* Epistola ad Curiosos, p. 9. *& seq.*

(5) Transact. Philos. Angl. D. 25. *Mart.* 1674.

(6) *Tackii* Phasis II. p. 22.

(7) *Kunkel* Laborat. Chymic. p. 98. Conf.

nombre d'autres. Quant à notre kali, j'en ai retiré, après l'avoir laiſſé putréfier, un ſel alkali volatil concret qui avoit une odeur forte & pénétrante, & qui faiſoit efferveſcence avec les acides. Il y a plus, c'eſt que j'en ai obtenu par une premiere diſtillation ſans putréfaction précédente ; ce qui eſt encore plus ſingulier. Je ne conçois pas comment font certaines gens qui ſaiſiſſent cet oiſeau fugitif avec la plus grande facilité ; mais comme il y a des gens qui ſe plaignent qu'il leur échappe toujours, ou qu'ils ne peuvent pas l'avoir ſous une forme concrete, je crois devoir les avertir que cette plante eſt une de celles qui eſt la plus propre à fournir ce ſel volatil ; ou du moins que ſa partie ſaline eſt très-diſpoſée à ſe volatiliſer. Mais comme le ſel marin a cette propriété par lui-même, ne pourroit-on pas en conclure que c'eſt lui qui eſt le principe de cette volatiliſation, ou du moins qu'il y contribue beaucoup ? Au reſte, le tartre qu'on prend ordinairement pour le ſujet de cette opération, donne tant de peine, ſoit qu'on l'emploie crud, ſoit qu'on prenne ſon ſel ou même ſon huile fœtide, que les Académiciens François, après 24 cohobations ou rectifications à l'eau, n'ont pu obtenir qu'un alkali volatil ſous une forme fluide (1) ; ce qui a engagé Langelot, dans la deſcription qu'il nous a donnée de ce travail, & ſur-tout de la direction du feu, à faire tous ſes efforts pour indiquer le moyen de parer à tous les obſtacles qui ſe préſentent dans cette opération (2).

Pour moi, je crois pouvoir regarder ce ſel qu'on retire des plantes, comme un alkali fixe volatiliſé ; ſoit que ce principe ſalin ſe trouve tout fait dans les plantes, ſoit qu'il doive ſon exiſtence aux opérations qu'on leur fait ſubir ; il eſt le même que celui qu'on retire des végétaux par l'incinération & la lixiviation, ou du moins il contribue à ſa formation ; car Langelot aſſure, après une infinité d'expériences qu'il a faites, qu'il n'a jamais pu trouver le moindre veſtige de ſel lixiviel dans le réſidu du tartre dont il avoit tiré du ſel volatil ; & Barkhuyſen prétend que la décoction de la bétoine & des autres plantes vulnéraires qu'on regarde comme alkalines, précipite en poudre jaune la diſſolution du ſublimé corroſif, comme pourroit faire un alkali préparé par la calcination (3) ; par-là il prétend démontrer que l'alkali n'eſt pas une production du feu, mais un mixte qui ſe trouve tout fait dans les plantes. Au reſte, c'eſt une choſe généralement connue que les bois pourris ne donnent pas, à beaucoup près, autant d'alkali fixe que les plantes vertes ; d'où l'on peut juger que ce qui manque en-bas s'eſt diſſipé en-haut ; & qu'on ignore encore ce que ſignifie cet Adage des anciens Chymiſtes : *Quod eſt ſuperius ſit ſicut id quod eſt inferius*. Mais pour ne pas trop m'écarter de mon ſujet, on voit par la production de l'alkali volatil dans le kali, combien le ſel marin eſt entiérement mêlé avec les ſucs de cette plante, combien il eſt propre à pénétrer dans le tiſſu des végétaux, & combien il

Maur. Hoffman. Acta Laboratorii Altorffini, qui ex meliſſa viridi per fermentationem ſal volatile elicuit.

(1) *Duhamel*, Conſ. vet. & nov. Phil. *p.* 474.

(2) *Langelot*, Epiſt. ad Curioſ. *p.* 9. & *ſeq.*

(3) *Barckhuyſ.* Acroam 135.

participe à leurs qualités, c'eſt en quoi conſiſte le principal caractére de l'eſſence végétale.

La cinquieme & derniere queſtion que nous nous ſommes propoſés d'examiner, c'eſt ſi le ſel marin contribue à la fertiliſation des terres. Si l'on conſidere l'uſage où étoient les Anciens de faire ſemer du ſel ſur le ſol des maiſons des mutins & des rebelles qu'ils avoient raſées, afin que rien ne pût y croître, & que leur mémoire fût entiérement éteinte (1), on n'aura pas grande idée de l'efficacité de notre ſel pour fertiliſer les terres ; mais comme il feroit ridicule de prendre au pied de la lettre ce que Plutarque dit de quelques Naturaliſtes de l'Antiquité, qui prétendoient que les femmes pouvoient devenir enceintes en léchant ſeulement ce ſel & ſans le concours d'aucun homme (2) ; de même il faut entendre la coutume des Anciens avec quelque reſtriction, ou comme on dit *avec un grain de ſel*. Il eſt vrai que le ſel marin ſe porte naturellement vers les vaiſſeaux urinaires & ſpermatiques ; mais il eſt abſurde d'imaginer qu'il puiſſe opérer la conception par lui-même. De même j'imagine bien qu'une trop grande quantité de ſel répandue ſur un terrein feroit un obſtacle à la fertilité ; au lieu qu'il ne feroit que l'engraiſſer ſi l'on y en mettoit peu. La vérité de ceci étoit connue non-ſeulement des Anciens, comme on peut en juger par un certain paſſage de Pline ; elle l'eſt encore des Modernes qui prétendent que les terreins qui ſont les plus voiſins de la mer ſont les plus fertiles, & que les habitans des côtes ont coutume de fumer leurs terres avec du ſable de la mer (3), qui n'eſt ni ne peut être dénué de ſel : mais ſi quelqu'un vient m'objecter avec Kunkel qu'il ne peut rien croître dans le ſel, que ce n'eſt pas le ſel d'un étang qui engraiſſe les terres, mais une matiere onctueuſe qui s'y trouve ; & que de même ce n'eſt pas le ſel qui ſe trouve dans le ſable de la mer, mais l'onctuoſité de l'eau de la mer qui engraiſſe les terres (4) ; il ſera aiſé à mon Lecteur d'appercevoir le peu de fondement de cette objection. Car le ſable de la mer, & cette mucoſité dont on le ſuppoſe impregné, ſont néceſſairement ſalés, & par conſéquent de la nature du ſel marin qui s'y trouve, pour ainſi dire, comme incorporé ; outre cela, je ne prétends pas que ce ſoit par toute ſa ſubſtance que le ſel marin contribue à la végétation, quoiqu'il entre tout entier dans le kali & dans quelques autres plantes de ce genre, comme nous le verrons dans le Supplément : je penſe au contraire que pour pouvoir concourir à l'accroiſſement & à la production des autres végétaux, il faut qu'il ſoit attiré, ſoit par quelque eſpece de fermentation, ou plutôt de décompoſition ou une diſſolution quelconque, & qu'il prenne une forme aqueuſe ou muqueuſe, ce qui reviendroit à-peu-près à l'idée de Kunkel ; mais ſi on ne pouvoit pas dire que le ſel marin eſt indiſpenſablement néceſſaire pour la végétation, nous croyons du moins qu'il y eſt utile. D'ailleurs, nous ſçavons qu'il n'y a point de meilleur fumier que les excrémens, ſur-tout l'urine

(1) *Urſini* Annal. ſacr. *Lib. II. c.* 20.
(2) *Plutarch.* Symopſ. V. qu. 10.
(3) *Duhamel*, conſ. vet. & nov. Phil. p. 493, *& ſeq. Childery* Hiſtor. Natur.
(4) Laborat. Chym.

des animaux, plus particuliérement encore celle des hommes qu'on ſçait être chargée d'un ſel d'une nature particuliere & d'une très-grande quantité de ſel marin. J'aurois bien ſouhaité pouvoir finir les expériences que j'avois commencées en arroſant certaines plantes avec une diſſolution de ſel marin, comme je l'ai dit plus haut, je ſerois en état de décider la queſtion ; mais le tems & l'occaſion me manquent pour les recommencer. J'en ai cependant aſſez vû pour m'aſſurer que le ſel marin lorſqu'il eſt dans une certaine proportion, n'eſt pas contraire à la végétation ; & comme il a une très-grande affinité avec les métaux, on peut le regarder comme le lien qui unit le regne végétal au regne minéral.

CHAPITRE VII.

Des Mixtes contenus dans les Plantes.

Nous appellons *mixtes* ou *corps mixtes*, des corps formés par l'union de deux ou trois différentes eſpeces de parties, dont aucune n'eſt compoſée d'autres parties de différentes eſpeces, mais qui ſont homogènes juſques dans leurs derniers atômes. Nous ferons obſerver encore ici que lorſqu'on conſidere ces corps comme mixtes, on n'a aucun égard à leur aggrégation, & qu'il faut bien diſtinguer ces deux manieres de les enviſager ; puiſque, comme aggrégés, ils ſont diviſibles par les agens méchaniques qui n'ont aucune priſe ſur le mixte ; car lors même qu'on diviſe un aggrégé par le moyen de la meilleure eau-forte qui le réduit en parties imperceptibles, chaque petite particule, quoiqu'imperceptible, conſerve cependant toujours ſa mixtion toute entiere, c'eſt-à-dire, qu'elle eſt encore compoſée de particules hétérogènes. On prend quelquefois ce mot *mixte* dans un ſens plus étendu pour un état de combinaiſon quelconque, & pour lors il comprend également les compoſés. En un mot, la dénomination de *mixte* eſt tantôt un terme de Phyſique qui a ſon ſens propre & ſon application particuliere ; tantôt c'eſt un terme commun dont le ſens eſt vague & indéterminé. Comme mon but dans ce Chapitre eſt de traiter des mixtes des plantes, en prenant ce mot dans ſon ſens le plus reſtraint, j'aurai ſoin de m'exprimer de façon que le Lecteur ne puiſſe jamais le prendre dans le ſens d'*aggrégé*, ni dans celui de *compoſé*.

Pour me faire mieux entendre, je diviſerai ce que j'ai à dire ſur cette matiere en pluſieurs articles. 1°. J'examinerai quelles ſont les parties des plantes qui méritent le nom de mixtes. 2°. Je ferai voir que les mixtes des végétaux ont leurs ſemblables dans le regne minéral. 3°. Qu'on les trouve eſſentiellement dans les minéraux. 4°. Que ce n'eſt que par des tranſmutations qu'ils ſont devenus ce qu'ils ſont dans les plantes. 5°. Qu'ils dérivent des mixtes des minéraux.

Quant au premier point, c'eſt-à-dire, à ce qu'on doit appeller *mixte*

dans les plantes, il ne faut pas croire que le nombre en soit si grand qu'il le paroît au premier coup-d'œil : en effet, ils sont déguisés sous une infinité de formes différentes qui dépendent de leur plus ou moins de subtilité. Que l'on me dise, par exemple, quelle est la différence réelle qu'il y a entre le bois & les feuilles, les feuilles & les fleurs, entre les fleurs & les fruits, entre les fruits & les semences ; quels avantages l'eau distillée de roses blanches a-t-elle sur celle de roses rouges, ou celle-ci sur la premiere ? Qu'on m'indique ce qui distingue les mixtes contenus dans une plante, qui sans être vivante n'est pas encore dans un état de destruction, de ceux qui sont produits par sa décomposition lorsqu'elle se détruit, ou même par l'addition de quelque nouveau mixte porté par l'air ou par l'eau ; on verra combien il reste peu de mixtes essentiels, ou de ceux qui font qu'une plante est plante, & sans lesquels elle ne puisse être ni se conserver. Le vin est une production de la vigne, mais on ne peut pas dire qu'il en fasse partie ; l'eau-de-vie ne lui appartient pas davantage, quoiqu'elle soit un mixte du vin, puisqu'elle se manifeste d'avance dans cette liqueur, & qu'on peut l'en séparer par le moyen d'un feu très-doux ; mais ce qui le prouve encore mieux, c'est que les Marchands de vin sçavent si bien raccommoder les petits vins en leur ajoutant de l'esprit-de-vin, qu'ils leur donnent le goût d'un vin spiritueux. Au contraire, on auroit beau distiller la vigne en entier, ou par parties, on n'en tirera jamais d'esprit-de-vin. Mais si on fait fermenter cette plante, & qu'on la distille ensuite, on en tirera une véritable eau-de-vie, comme de toutes les autres substances fermentées ; eau-de-vie qui est le produit de la fermentation, & non un mixte essentiel de la plante. Les huiles fœtides, comme, par exemple, celle du tartre, & l'*heraclinum* de Paracelse, sont au moins des mixtes, si elles ne sont pas des composés. Qui oseroit soutenir qu'elles soient contenues dans les substances dont on les tire, ou que ces substances aient pour principe une pareille huile empyreumatique.

Mais pour ne pas m'arrêter plus long-tems sur cette matiere, je vais donner les signes auxquels on pourra reconnoître les mixtes qui font partie de la plante, & indiquer le caractere qui les distingue de ceux qui doivent leur existence à l'Art. 1°. Tout ce qui se trouve actuellement dans les plantes, & qu'on y distingue sans le secours du feu, peut être regardé comme un principe constitutif des plantes : par exemple, les gommes & les résines, qu'on peut regarder en quelque sorte comme la graisse des plantes, sont toutes faites dans les végétaux, & ne doivent rien à l'Art ; c'est ce que prouvent évidemment nos cerisiers & nos pommiers. Le sel lixiviel se manifeste aussi dans les végétaux sans qu'ils aient éprouvé l'action du feu, ce qui paroîtra incroyable à bien du monde, mais nous en donnerons bientôt la preuve. Nous n'avons aucun moyen de recombiner l'eau-de-vie, & de reformer par son moyen le corps dont elle a été tirée, par exemple, du bled ou quelque autre matiere végétale ; au contraire, l'expérience nous apprend qu'avec de l'huile d'anis & de celle de vitriol on forme une véritable résine ; nous apprenons aussi par d'autres circonf-

tances que l'huile d'anis eſt un mixte conſtitutif de la ſemence d'anis, au lieu que l'huile empyreumatique que cette même ſemence donne, eſt l'ouvrage du feu. Ce n'eſt pas ſans raiſon qu'on conjecture que le ſel lixiviel contribue à la végétation & à l'entretien des plantes, qu'il peut ſubſiſter dans les plantes vivantes, & qu'il y exiſte formellement, quoiqu'il y ſoit caché. Nous ne nous amuſerons pas à chercher un plus grand nombre de mixtes dans les plantes, perſuadés, comme nous l'avons inſinué ailleurs, qu'ils doivent être en très-petit nombre; nous nous attacherons uniquement à bien prouver l'exiſtence des deux dont nous venons de parler, je veux dire du principe gras & du principe ſalin, ce qui nous fera voir la liaiſon qu'il y a entre les mixtes du regne végétal & ceux du regne minéral.

Quant au principe gras, il ſe manifeſte ſous des formes différentes qui ſuppoſent des parties différemment combinées; car, 1°. il a la forme d'une matiere gélatineuſe qui ſe laiſſe diſſoudre par l'eau commune, ce qui nous fournit un moyen de l'extraire des compoſés où elle ſe trouve. Elle ſe manifeſte principalement ſur l'écorce de certains arbres, ſur-tout ſur celle de l'arbre qui nous fournit la gomme Tragachant, ainſi que ſur l'arbre qui donne la gomme Arabique, & même ſur nos ceriſiers, nos pruniers, &c. Si quelqu'un oſoit me reprocher que je perds de vûe la diſtinction que j'ai miſe entre les mixtes qui exiſtent dans les plantes, & ceux qui ſont produits par l'Art, & refuſer d'admettre ces ſubſtances parmi les mixtes eſſentiels des plantes, je lui démontrerois que quoique cette matiere gélatineuſe ne ſe manifeſte pas dans toutes les plantes d'une maniere auſſi évidente que la gomme Arabique & celle du ceriſier; cependant elle y exiſte d'une façon ſi diſtincte, qu'il n'eſt pas poſſible de s'y méprendre; les ſemences laiteuſes, telles que les amandes, les noix, les graines de concombre, de melon, la ſemence de coing, en ſont une preuve évidente; il n'y a qu'à les écraſer entre les doigts ou avec les dents pour l'y reconnoître; elle ſe manifeſte encore dans les racines gluantes, telles que la régliſſe, les betteraves, les racines de bardane & de guimauve, dans le miel, la cire, la colle de farine, ſur-tout dans les cannes à ſucre; il ſuffit, pour s'en convaincre, de diſſoudre une certaine quantité de ſucre dans une petite quantité d'eau; en un mot, il n'eſt point de plante, pourvû qu'on la faſſe ramollir dans l'eau, (je dis ramollir, car il n'eſt pas même néceſſaire de les faire cuire) qui ne donne une matiere ténue, glutineuſe, gélatineuſe & balſamique, comme on peut le voir dans tous les extraits & les ſucs épaiſſis des plantes, lorſqu'ils ſont préparés comme il faut (1).

(1) Il paroît que M. Henckel n'avoit pas bien vû qu'il y a dans les végétaux deux ordres de ſubſtances très-diſtinctes, que l'eau peut en extraire, je veux parler du corps muqueux & de l'extrait. Le corps muqueux eſt une matiere douce au goût, tantôt inſipide, tantôt ſucrée & tantôt aigrelette; il eſt éminemment ſoluble dans l'eau; lorſqu'il eſt abandonné à lui-même il fermente, & forme ce qu'on appelle un *eſprit ardent* ou *inflammable*. L'extrait au contraire eſt moins ſoluble dans l'eau, a un goût plus ou moins amer, ne fermente jamais, c'eſt-à-dire, qu'il ne produit jamais d'eſprit ardent, mais il entre en putréfaction lorſqu'il eſt abandonné à lui-même, & donne de l'alkali volatil.

2°. Outre

2°. Outre cela, ce principe graisseux est quelquefois si homogène dans ses parties, qu'il ne se laisse pas ramollir par l'eau commune, & qu'il lui faut un menstrue analogue à sa mixtion, c'est-à-dire, un menstrue gras, tel que l'esprit-de-vin, pour le dissoudre & le liquéfier ; ce qui, pour le dire en passant, nous démontre combien il est essentiel d'approprier le menstrue au corps qu'on veut lui unir. Nous rangerons dans cette seconde classe toutes les poix huileuses du pin, du sapin, la poix blanche, celle de l'if, du meleze qu'on nomme aussi *larix*, ainsi que celle de tant d'autres arbres balsamiques des pays étrangers, comme le mastic, le baume du Pérou & de la Mecque, &c. mais sur-tout les huiles tirées de certaines semences, par exemple, de celles d'anis, de cumin, de muscade & de baies de genièvre : car on apperçoit trop distinctement ces substances dans leur matrice, pour oser leur refuser le titre de *mixtes essentiels des plantes*, & les ranger parmi les productions de l'Art. Mais quand même ces huiles & ces résines ne se manifesteroient pas tout de suite, puisqu'on n'a pas besoin de feu actuel, ni même de la chaleur humide de l'air, ni d'aucun des autres artifices que l'Art met en usage pour former ses produits ; on ne peut pas ne pas reconnoître qu'elles existoient antérieurement à leur extraction dans les plantes où elles étoient toutes formées.

3°. Il y a encore des gommes-résines, c'est-à-dire, une espece de graisse végétale qui participe des deux especes précédentes, & qui demandent pour leur entiere solution un menstrue aqueux & un menstrue spiritueux, telles sont la myrrhe blanche, l'aloës, le copal & la plûpart des plantes, sur-tout les sucs des racines. Nous ne citerons pour exemple que celui de la petite pimprenelle, dont on peut retirer, par le moyen de l'esprit-de-vin, une véritable résine, tandis que son principe mucilagineux n'est soluble que dans l'eau commune.

Pour parvenir à connoître la composition de cette espece de graisse mucilagineuse ou huileuse, nous ne pouvons avoir recours qu'à l'analyse ou à la synthèse. Quant à la premiere, on n'est jamais assuré de pouvoir retrouver les véritables ingrédiens d'un corps, à moins qu'on ne veuille remonter à ses premiers principes, la terre & l'eau ; on est cependant obligé d'y avoir recours, quoiqu'on ne puisse démontrer chacun de ses ingrédiens en particulier, souvent même lorsque nous les avons sous les yeux, à la vérité sous une forme qui nous empêche de les reconnoître. La synthèse nous conduit plus souvent à la connoissance des corps naturels, & nous pouvons en retirer plus de fruit, comme je le prouverai par mes expériences particulieres, & par celles des Chymistes qui m'ont précédé (1). Pendant que je m'occupois de l'examen du kali, & que je le mêlois avec différentes substances, tant pour remplir certaines vûes, que pour voir ce que le hasard m'offriroit, je versai un jour de l'eau-forte ordinaire sur la terre ou la cendre de cette plante, après en avoir fait la lessive ; j'en filtrai la dissolution, & je l'évaporai sans doute dans le dessein de découvrir quelle espece de sel il en résulteroit : lorsque

(1) Non prætereunda est methodus, quâ per synthesin probatur, quod purè & nudè per analysin probari non valet. *Specim. Bech.* p. 68.

l'évaporation fut à un certain point, je fus ſurpris de voir une gelée blanche tranſparente, & telle qu'à peine le meilleur cuiſinier en auroit-il pu faire une auſſi belle. Je goutai un plaiſir bien ſenſible en contemplant cette mixtion que le haſard m'offroit, & que je n'aurois jamais pu prévoir; car une des choſes à laquelle j'ai le plus d'attention, c'eſt d'obſerver avec ſoin tout ce qui peut réſulter de mes différens travaux, quoiqu'il m'arrive très-ſouvent de ne pas voir l'utilité qu'on en peut tirer, & que j'ignore quelquefois comment cela a pu ſe faire. La même choſe eſt arrivée par haſard à M. Meuder, en mêlant de la craie avec de l'eſprit de nitre; il eut auſſi une matiere gélatineuſe. Il eſt vrai que cette gelée artificielle ne reſſemble pas parfaitement à une gelée naturelle, ſoit végétale, ſoit animale, car elle eſt âcre; & ce qui m'étonne encore plus, & demande un plus grand examen, elle a un goût révoltant qui a quelque choſe de métallique, ou même de vitriolique & d'aſtringent; auſſi ne donne-t-elle point d'huile fœtide. Elle laiſſe même dans la diſtillation un réſidu ſingulier qui a un goût d'abord mordant, enſuite doux, & enfin âcre. Mais comme cette gelée s'eſt faite promptement, ſa mixtion ne peut pas être ſi intime que celle de la gelée des plantes, pour laquelle la Nature emploie plus de tems & de travail: quel art pourroit parvenir à connoître la proportion & le poids des ingrédiens qu'elle met en uſage? Cependant ſa conſiſtence & ſa figure démontrent que ſa nature approche infiniment de ce qu'on appelle χλίχρον ou *gelée* dans les végétaux & dans les animaux. Du moins pouvons-nous tirer quelque inſtruction de cette expérience, & apprendre la route que l'Art peut tenir pour parvenir à former un tel principe, quoiqu'il n'ait pas encore pu le porter à ſa perfection.

Une autre fois je voulus fondre une partie d'une eſpece de marcaſſite ſulfureuſe ou de pyrite, avec trois parties d'un nitre purifié, qu'on diſoit venu des Indes. N'ayant pas pu y réuſſir, je verſai par inclinaiſon le nitre fondu qui nageoit par-deſſus, & je tirai la Pyrite qui avoit formé une maſſe brune & friable. L'ayant laiſſé expoſée à l'air pendant la nuit, je la retrouvai le lendemain matin toute graſſe & humide; elle avoit un goût cauſtique & brûlant: j'en fis la diſſolution dans l'eau commune, je la filtrai, & je l'évaporai; j'en obtins, comme on l'imagine bien, un tartre vitriolé, mais je trouvai ſur le filtre quelques morceaux d'une matiere gélatineuſe, de la groſſeur d'un pois, d'une couleur brune & d'un goût amer, en un mot, reſſemblant à de la myrrhe: au reſte, elle n'avoit point le goût ſalin, & ſa conſiſtence étoit la même que celle de la gomme adragant diſſoute; mais elle étoit en trop petite quantité pour que je puſſe pouſſer mes expériences plus loin.

De pareilles expériences ſuffiſent pour faire conjecturer que la graiſſe végétale, tant celle qu'on appelle *gommeuſe*, que celle qu'on déſigne par le nom de *réſine*, doivent leur origine à un principe acide & à un principe inflammable, ce qui eſt encore confirmé par les expériences qu'on trouve dans les différens Auteurs: car je me ſouviens d'avoir lû, je ne me rappelle pas trop ſi ce n'eſt pas dans la Phyſique de M. Duhamel, que l'on

a produit une véritable résine en versant de l'huile de vitriol sur de l'huile d'anis ; & j'ai moi-même observé que ces deux huiles mêlées dans la proportion de soixante parties de l'une sur dix parties de l'autre, s'unissent si intimement qu'on auroit lieu d'en attendre un nouveau mixte. Il ne faut pas omettre que l'acidité de l'huile de vitriol s'est tellement confondue dans le goût de l'huile d'anis, que ce mêlange n'a conservé qu'un goût amer & résineux, sans presque rien retenir de l'odeur de l'anis. En répétant cette expérience avec l'esprit de nitre, j'ai eu à-peu-près le même succès. M. Homberg a démontré qu'en faisant macérer pendant quelque tems les plantes dans les esprits acides, comme celui du vitriol & du sel marin, on en retiroit une plus grande quantité d'huile essentielle que par la méthode ordinaire, c'est-à-dire, que par la distillation & la cohobation (1) ; ce que j'ai éprouvé moi-même sur la canelle & sur le tartre. Nous rapporterons encore ici l'expérience de Becher qui est venu à bout de produire un véritable esprit ardent avec de la terre glaise, du charbon & de l'esprit ou sel de vinaigre (2). Toutes ces expériences prouvent évidemment que les acides ont de l'affinité avec les huiles, & qu'ils n'agissent pas seulement sur elles, mais même qu'ils s'unissent à leur phlogistique ; en un mot, on peut avec un acide produire une matiere grasse.

Que dirons-nous maintenant des acides qu'on retire des bois, sur-tout de celui du bouleau & du chêne ? Que penser de la fumée âcre & astringente que ces mêmes bois fournissent lorsqu'on les brûle ? Ce que M. Boyle rapporte au sujet de la séparation des acides contenus dans les huiles empyreumatiques, & sur-tout ce qu'il a opéré sur les coraux avec l'huile fœtide du bouis, opération dans laquelle il prétend avoir trouvé un secret merveilleux, mérite d'être lû (3). Cette synthèse ne prouve-t-elle pas qu'il est même possible de tirer parti de l'analyse; car quoique l'huile ou l'esprit empyreumatique ne soit pas par lui-même un mixte, ou un principe immédiat des plantes, nous y trouvons cependant un acide, c'est-à-dire, un des principes qui concourt à la production artificielle d'une graisse végétale. Quel risque y auroit-il à mettre l'acide, sinon parmi les principes, du moins parmi les mixtes des plantes ? Quant à l'autre principe que nous avons admis dans la partie grasse des végétaux, personne n'osera sans doute nier l'existence de ce principe inflammable que nous appellons *phlogistique*, ou il faudroit oser nier que la chaux est blanche, & que les plantes manquent de ce qui y abonde le plus, à moins qu'on ne voulût supposer que l'acide & le phlogistique sont la même chose, ce qu'aucune expérience ne sçauroit démontrer.

Nous allons passer maintenant au sel lixiviel ; nous examinerons si c'est

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1700. p. 270.

(2) Ex limo & carbonibus calidissimus spiritus præparari potest, prorsùs insipidus, qui si justâ proportione aceti spiritu seu sale aceti misceatur, illicò in naturalem spiritum ardentem degenerat. Et sanè hoc experimentum non adeò flocci faciendum ; nam inde ratio peti potest, unde ardens sulphur in spiritu vini oriatur, nempe ex terra, præsertim limo. *Phys. subter.* p. 160.

(3) *Chym. scept.* p. 175. Sed quædam ex iis sunt, quæ nominare mihi fas non est, cùm facere id nequeam, nisi aliqua intempestivè prodam. Attamen hoc tibi nunc dicam, acidum buxi spiritum non tantùm corallia dissolvere, sed & cum sale tartari ebullire, & saccharum Saturni conficere, &c.

un mixte, & s'il exiſte formellement dans les plantes avant qu'elles ſubiſſent la torture du feu. Ceux qui veulent mettre l'alkali & l'acide au rang des principes, c'eſt-à-dire, des corps ſimples, ne peuvent le faire ſans faire violence à la ſignification des mots. Car cela étant, comment pourroit-on, par exemple, appeller le fer un alkali, parce qu'il fait efferveſcence avec l'acide vitriolique ; & comment peut-on regarder le ſel de tartre comme un corps compoſé de parties homogènes, lorſque l'analyſe & la ſynthèſe concourent à prouver le contraire ? Becher dit qu'il eſt compoſé d'une terre calcaire graſſe & d'eau (1) ; ce qu'il tâche de prouver en mêlant enſemble une diſſolution de ſel lixiviel & une autre de ſel ammoniac purifié. Il eſt vrai qu'il ſe fait dans ce mêlange des ſéparations ſingulieres, car le ſel ammoniac laiſſe d'abord échapper ſon ſel volatil, comme on s'en apperçoit par l'odorat qui en eſt frappé ; le ſel lixiviel s'unit à l'acide du ſel marin qui ſe trouve dans le ſel ammoniac, & en précipite une terre graſſe qui reſte ſur le filtre (2). Mais je ne vois pas dans cette expérience ce qui prouve l'exiſtence de l'eau qu'il admet dans l'alkali fixe ; à moins qu'il n'entendît par-là l'eau que l'alkali attire de l'air, eau qui n'eſt aucunement de ſon eſſence, puiſqu'il ſe conſerve ſec lorſqu'on le tient dans un lieu chaud exempt d'humidité. La ſynthèſe ne le prouve pas moins que l'analyſe. Stahl a très-bien remarqué que les cendres des plantes, ſi on les tient long-tems de ſuite à un feu de reverbere modéré, ſe changent en un véritable alkali (3). Pluſieurs Chymiſtes attribuent cet effet à une matiere graſſe qui voltige dans la flamme qui entoure matériellement & corporellement les cendres, & qu'on diſtingue à ſa couleur rouge ou noire. D'autres l'attribueront à l'acide. C'eſt mon ſentiment, & je penſe que l'acide, tant celui qui exiſte dans le corps qui doit être alkaliſé, que celui qui eſt dans la flamme, concourent avec l'air à cette production. Car l'air communique ſon acide à l'alkali comme à une matrice qui lui eſt convenable, ce que démontre le tartre vitriolé qui ſe trouve dans le ſel de tartre qu'on a laiſſé tomber en *deliquium* à l'air. Mais comment peut-il y reſter, lorſque l'air eſt chaſſé par le feu ? Il faut que la flamme renferme un principe terreux, comme le prouve la ſuie ; cette terre doit contenir quelque choſe de gras, puiſque la flamme a beſoin d'aliment tant qu'elle ſubſiſte, mais le phlogiſtique venant à s'enflammer & à prendre le mouvement de l'ignition, ſe ſépare néceſſairement de ſa mixtion qui eſt compoſée d'acide & d'une matiere graſſe ; ainſi il n'eſt pas vraiſemblable que ce phlogiſtique ou matiere graſſe entre par toute ſa ſubſtance dans les cendres, il y a bien plus d'apparence que les cendres ne participent que de l'acide que la flamme a ſéparé du phlogiſtique. Ce grand Maître nous prouve encore que le principe acide eſt néceſſaire pour produire l'alkaliſation, lorſqu'il démontre que les bois qui contiennent peu d'acide, ne donnent que très-peu de

(1) Sal alkali eſt mixtum ex calce, terrâ pingui & aquâ. *Phyſ. ſubter.* p. 272.

(2) *Ibid.* p. 398.

(3) Cineres vegetabilium reducuntur in formale alkali, continuatâ, ſubtili, & leni actione ignitionis, ſeu moderati reverberii. *Spec. Bech.* p. 121.

sel lixiviel (1); par conséquent il n'est pas nécessaire d'avoir recours au tartre : d'ailleurs, en admettant que l'alkali est composé d'une terre subtile & d'un acide transformé & enveloppé dans celle-ci, il nous est plus aisé de répondre aux objections qu'on pourroit nous faire à ce sujet ; mais quand il y en auroit quelqu'une que nous ne pourrions pas résoudre, nous pourrions cependant avancer avec assurance que l'alkali est formé d'une terre subtile, à l'aide des parties grasses & acides de la flamme, d'où il résulte toujours qu'on doit le ranger parmi les mixtes.

La solution de cette question peut donner lieu à la suivante : sçavoir, s'il existe un alkali tout fait dans les plantes, & si l'on peut l'y démontrer sans le secours du feu. Personne ne doute que la flamme ne contribue, je ne dis pas, à l'augmentation, mais même à la formation des alkalis (2) ; mais il est aisé de prouver par un grand nombre de phénomènes & de faits, qu'il en existe de tout fait dans les plantes & dans les bois, quelque petite qu'en soit la quantité. 1°. On ne sçauroit nier que la terre ne soit la mere de tous les sels, par conséquent de celui-ci, & qu'il ne se trouve formellement & naturellement dans son sein, comme nous l'avons prouvé en parlant des eaux acidules & de celles de Carlsbad. Car quoique M. Stahl paroisse n'être point de ce sentiment, lorsqu'il avance qu'il n'y a de sel alkali naturel que celui qui est contenu dans le sel marin (3), il ne peut pas douter que l'alkali, que nous avons dit se trouver dans les eaux minérales, ne soit dépouillé de l'acide auquel il est uni dans le sel marin ; & si M. Stahl ne veut pas admettre ce sentiment, je suis obligé de m'écarter de sa façon de penser, étant très-sensible à la vûe & au goût, qu'outre le sel marin il y a dans la terre un sel alkali naturel qui ne doit pas son existence à l'Art ; il est vrai que ces sortes de sources alkalines sont très-rares, & qu'on auroit beau faire la lessive de toute la terre d'un jardin ou de tout un champ, on en retireroit très-peu de sel ; ce qui n'empêche pas que la terre n'en puisse contenir quelques vestiges qui se trouvant confondus avec tant d'autres matieres, ne peuvent en être séparés par l'Art, quoique la Nature puisse venir à bout de l'en dégager.

D'ailleurs, il n'est pas vrai que l'incinération des végétaux ne puisse se faire que par le moyen de la flamme ou d'un feu ouvert, comme Van-Helmont l'a prétendu ; car Boyle a démontré dans son analyse du bouis, que cette incinération pouvoit se faire dans les vaisseaux fermés, & sans que les plantes eussent le contact de la flamme : puisqu'un jour qu'il avoit distillé ce bois à un feu très-violent, où il l'avoit tenu long-tems, il trouva, en le retirant du vaisseau, qu'il étoit réduit en charbon, c'est-à-dire, qu'il étoit tout noir ; preuve évidente que le vaisseau n'avoit donné

(1) Pariter omnia ligna, nisi aciditatis specimina exserant, alkalici salis proventum denegant. *Spec. Bech. p.* 133.

(2) Ignem magnum analystam & rerum corruptorem appellavit Helmontius ; at propiùs verò accessisse visus est Plinius, qui tanquam Chemista septicus dubium esse scripsit, num ignis plura absumet an pariat, & aliud esse, quod primis ignibus, aliud quod secundis, aliud quod tertiis gignitur? *Ramaz. Oper. Med. & Phys. p.* 50.

(3) Nativum alkali nusquam datur, nisi in sale communi, nempe materia illa quæ huic corpus præbet. *Spec. Bech. p.* 112.

aucun accès à la flamme qui n'auroit pas manqué de le rendre blanc ; mais à peine eût-il été exposé à l'air qu'il tomba en cendre (1). Il ne dit pas combien ces cendres contenoient d'alkali, ni si elles en contenoient plus que les cendres faites à feu ouvert ; mais il n'est pas possible qu'elles en fussent entiérement dépourvues ; d'où il résulte que le contact de la flamme n'est pas essentiellement nécessaire à la formation d'un alkali, & que par conséquent le bouis contient déja par lui-même tout ce qui est nécessaire à la mixtion alkaline. Mais comme on pourroit m'objecter que cette expérience prouve plutôt l'existence d'un alkali en puissance, comme on parle dans les Ecoles, que d'un alkali actuellement formé dans les plantes, je vais rapporter une expérience de Barkuysen, & les réflexions qu'il fait contre les Péripatéticiens qui prétendoient que l'alkali étoit entiérement l'ouvrage du feu. Qu'on prenne, dit-il, une dissolution de mercure sublimé corrosif dans l'eau commune, qu'on verse par-dessus une forte décoction de bétoine ou de quelque autre plante vulnéraire, on verra sur le champ le mercure se précipiter sous la forme d'une poudre : mais puisqu'une telle dissolution ne peut être précipitée par aucun acide, aucune huile, aucune eau simple, & qu'elle ne l'est ordinairement que par le sel marin ou un alkali, que d'ailleurs le précipité fait par le sel marin, ne peut pas être revivifié en mercure comme celui que produit l'alkali ; il résulte que cette plante doit contenir un véritable alkali, car ce précipité se laissa revivifier comme s'il eût été produit par un alkali ordinaire (2).

Quoi qu'il en soit, le sel minéral dont nous avons parlé, nous fournit un exemple d'un alkali naturel & d'un sel lixiviel qui ne doit rien à l'Art, quoiqu'il ne soit pas si âcre ni si brûlant que l'alkali artificiel, comme le prouvent les expériences de M. Seippius. Il ne faut pas prendre non plus les expériences de Barkhuysen dans un sens trop étendu, ni abuser de ce qu'il dit pour cacher ses véritables idées, lorsqu'il divise les plantes en acides & en alkalines, comme a fait Bocco qui regarde son *sanatodos* ou rosier sauvage, le plantin, la brunelle, les fleurs de nénuphar & la paquerette comme des plantes alkalines, parce qu'elles conviennent dans des maladies qu'il croit provenir d'une surabondance d'acides : si on lui demandoit sur quoi il juge que les acides sont la cause de ces maladies, il répondroit vraisemblablement que c'est parce que les plantes qu'il appelle *alkalines* les guérissent (3). Ne voilà-t-il pas une façon de raisonner bien concluante ? C'est-là ce qu'on appelle vouloir dissiper des ténebres par des ténebres plus profondes, & tomber dans le cercle vicieux des Logiciens, autour duquel on tourne toujours sans jamais parvenir au but.

Il nous faut prouver maintenant que les mixtes que nous venons de démontrer dans les plantes, c'est-à-dire, la matiere grasse & l'alkali, ont leurs semblables, tant par la forme que par la matiere, dans le regne minéral. Je dis semblables par leur forme & par leur matiere, car il ne s'agit pas seulement ici de ce qui est contenu en puissance dans la terre, ou de

(1) Chym. scept. p. 56.
(2) *Barckuysen* Acroamat. p. 135. *& seq.*

(3) Remarques de *Bocco*, p. 256, 268. *& suiv.*

ce qui peut devenir tel ; car si nous nous en tenons à cette possibilité, il n'y a point de chose qui n'en contînt, ou ne pût servir à en former une infinité d'autres. Quant à ce qui regarde la partie grasse des végétaux, personne ne disputera sans doute qu'elle ne soit contenue dans le regne minéral sous la même forme que dans les plantes : en tout cas, il seroit facile d'en fournir un grand nombre de preuves. Le succin, l'asphalte, l'huile de pétréole, la naphte, &c. ne doivent leur existence à aucune plante (1) ; & il n'est personne qui ne les mette au rang des minéraux ; cependant rien ne ressemble plus aux résines & aux huiles végétales ; aussi s'est-il trouvé quelques Naturalistes qui ont voulu exclure le succin du nombre des minéraux. Plutarque parle d'un puits dont l'eau étoit couverte d'une huile qui ressembloit à de l'huile d'olives (2). Ctésias qui au rapport de Xénophon, étoit premier Médecin d'Artaxerxès, Roi de Perse, dit dans son Histoire des Indes, dont on trouve l'extrait dans la Bibliotheque de Photius, que dans le pays des Pygmées il y avoit un lac qui avoit huit cents stades de circonférence, sur lequel, lorsqu'il n'étoit pas agité par le vent, surnageoit une huile qu'on ramassoit avec soin (3). Mais nous ne nous attacherons qu'au succin, renvoyant pour le reste à Libavius qui a écrit expressément sur ces sortes de résines & d'huiles minérales.

La plus grande partie de celui qui est aujourd'hui dans le commerce, se trouve sur les côtes du Royaume de Prusse. On en retire aussi des entrailles de la terre. Personne ne révoque en doute qu'on ne le trouve sur les bords de la mer, mais on ne convient pas également qu'on puisse le tirer de la terre, quoique ce soit un fait prouvé par son origine & par sa nature. On trouve à Aix en Provence de l'ambre jaune, ou du succin, dans les fentes des rochers les plus arides, sur lesquels aucun arbre ne peut croître ; & les Naturalistes François sont généralement persuadés que ce succin, non plus que celui qu'on trouve aux environs de Dantzick, ne vient d'aucun arbre résineux, mais qu'il faut le mettre au rang des véritables minéraux (4). Rumphius dans sa Collection des curiosités d'Amboine rapporte sur le témoignage des Chinois, qu'on trouve dans l'intérieur de la Chine une espece de succin plus foncé, plus rouge, & de moindre valeur que celui de l'Europe ; d'où il conclut, parce que les pays d'où on le tire, sont remplis de forêts de sapins, qu'il doit son origine à ces arbres résineux ; ce qui est aussi l'idée qu'en ont les Chinois (5). Mais je demanderai d'où est venu ce morceau singulier de succin blanc comme de la cire, du poids de quatre onces, que M. Spener, dans une Lettre écrite à M. Valentini, dit avoir été trouvé à Berlin en creusant un canal. Je ne rapporterai pas les autres preuves que l'Histoire Naturelle

(1) S'il est vrai, comme il y a bien de l'apparence, que les bitumes soient le résultat de la décomposition des matieres végétales qui ont été ensévelies dans la terre par les différentes alluvions de la mer ; tout ce raisonnement de M. Henckel porte à faux, mais il suffit pour démontrer le rapport qu'il admet entre les végétaux & les minéraux, que les matériaux de ces principes se trouvent dans la terre, ce qu'il est très-aisé de prouver.

(2) *Plutarchus* in vita Alexandri, *p.* 561.

(3) *Barkhuys.* Acroam. *p.* 157.

(4) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1700.

(5) *Rumph.* III. bock. *p.* 340. *Conf. Buttneri* Corallograph. *p.* 37.

nous fournit ; étant démontré aujourd'hui qu'on trouve ſouvent du ſuccin à une telle profondeur dans la terre, qu'il ſeroit ridicule de demander par quel haſard il y a été porté ; ſur-tout ſi on veut le regarder comme une production végétale.

Libavius dit que quelques Sçavans le regardent comme le ſuc réſineux de quelque arbre, mais que d'autres croient que c'eſt un véritable foſſile & une production des montagnes ; c'eſt l'opinion de Théophraſte. Timæus le croit une excrétion de l'eau de la mer ; Solinus a porté l'abſurdité juſqu'à imaginer qu'il devoit ſon origine à l'urine des loups-cerviers qui le cachent, dit-on, par jalouſie. Nicias l'a attribué aux rayons du ſoleil qui ſe corporifient, ſelon lui, dans la terre, où ils trouvent une matiere toute diſpoſée pour cette métamorphoſe, & forment ce ſuc gras & épais (1). Enfin, après avoir rapporté pluſieurs circonſtances remarquables, fondées ſur l'hiſtoire de cette ſubſtance ; après avoir examiné les ſentimens des Naturaliſtes, il conclut qu'il y a de deux ſortes de ſuccin, dont l'un doit ſon origine à quelque arbre, & l'autre à la mer. Pour moi, j'imagine qu'il n'eſt pas impoſſible que la Nature produiſe du ſuccin avec la réſine de quelques arbres, mais que la plus grande partie de celui que nous trouvons, eſt produit immédiatement dans les entrailles de la terre. Je conviens que la réſine végétale eſt très-propre à produire du ſuccin, car je n'apperçois pas de différence eſſentielle entre le ſuccin & une autre réſine ; par exemple, la gomme-laque, le ſandarac, &c. C'eſt ce que me paroît confirmer l'expérience d'un de mes amis qui ayant tenu pendant long-tems du bois de ſapin en digeſtion, dans une eau chargée de ſel marin, principalement d'une ſoude naturelle, trouva au bout de quelque tems la réſine qui y étoit attachée, d'une dureté aſſez conſidérable. Il y a eu d'autres Chymiſtes qui ont prétendu imiter le ſuccin avec du miel & de l'eau de la mer. Un faiſeur d'expériences, homme curieux, me dit un jour que le ſecret de faire un ſuccin artificiel étoit de prendre des blancs d'œufs, de les bien battre, & de les faire enſuite évaporer juſqu'à un certain point, à un degré de chaleur convenable ; mais je n'ai jamais eſſayé de répéter aucune de ces expériences. Bocco veut qu'on emploie pour ce travail l'huile de pétréole & le ſel de Glauber, ſe fondant ſur ce que le ſuccin eſt, ſelon lui, une huile minérale épaiſſie par l'eau de la mer, & ſur ce que le ſel de Glauber a la propriété d'épaiſſir les huiles & toutes les liqueurs (2).

Quoi qu'il en ſoit de toutes ces inventions, l'hiſtoire du ſuccin foſſile nous prouve qu'on ne trouve aucune réſine végétale dans les rochers qui le contiennent ; que le ſuccin eſt un corps qui tire immédiatement ſon origine & ſes principes des ſucs gras de la terre, comme tous les minéraux qui ſe trouvent dans ſon ſein. Car comment auroit-il pu pénétrer

(1) *Libavius, Part. I. p.* 208. & *Part. III. lib.* 5. Admodum probabilis eſt ſententia de diverſitate ſuccini foſſilis, ſuccini arborei & marini, *p.* 227.

(2) L'on peut eſſayer avec ce ſel admirable de Glauber & l'huile de pétréole, de faire un ſuccin artificiel, en faiſant, par exemple, évaporer l'huile de pétréole au tiers, & après l'avoir mêlée avec le ſel dont on vient de parler, les mettre en digeſtion. *Remarques de Bocco, p.* 83.

dans

dans les rochers où nous les trouvons ? M. Herman nous assure même qu'on le trouve quelquefois en filon comme les mines (1). D'ailleurs qui a jamais pris l'huile de pétréole pour une huile végétale ? elle mériteroit cependant beaucoup mieux ce titre par sa fluidité.

Combien n'est-il pas singulier que nous rencontrions dans le regne minéral, que nous avons si peu examiné, des substances qui se trouvent si peu abondantes dans les végétaux ? Mais n'est-il pas plus étonnant que des mixtes du regne minéral passent tout entiers dans le tissu des plantes ? Car, quoiqu'il soit singulier que l'enfant porte des marques de sa mere, il est plus singulier encore qu'elles aient pu passer de la mere à l'enfant. Si nous examinions la terre avec plus de soin, nous y trouverions sans doute des magasins de l'une & de l'autre de ces substances, & nous nous convaincrions qu'on ne doit pas juger des minéraux par les végétaux, mais plutôt de ces derniers par les premiers ; car les propriétés de cette résine minérale sont les mêmes que celles des résines végétales ; de sorte que si nous n'avions jamais vu que des arbres & des plantes, & que la terre fût naturellement fermée pour nous, nous n'hésiterions pas d'affirmer que le succin est crû sur un arbre, tant il approche de la nature végétale. C'est encore ce que démontre l'examen chymique qu'on en fait. Il se dissout en partie dans l'esprit-de-vin, sur-tout lorsqu'il est huileux ; il donne un sel volatil qui ne fait point d'effervescence avec les acides, quoiqu'il le fasse avec l'huile de tartre ; lorsqu'on le brûle, il exhale une odeur semblable à celle du vitriol de Chypre, comme le rapporte Morhoff (2) ; sans parler de tout le reste.

Quant au sel lixiviel, nous avons déja enseigné dans le sixieme Chapitre qu'il étoit tout fait dans les plantes, & qu'il se trouvoit parmi les minéraux. Si quelqu'un en doutoit, quoique le sel alkali des eaux minérales ne puisse être inconnu à personne, il feroit bien de s'en tenir aux expressions mesurées de Boyle qui s'est contenté de dire, qu'autant qu'il peut s'en souvenir, l'alkali ne peut être produit que par l'incinération (3). Mais la preuve démonstrative qu'il y a un véritable alkali dans le regne minéral, c'est que par-tout où l'on trouve un foye de soufre, il doit nécessairement y avoir cette espece de sel. Or M. Seippius a remarqué, à une portée de fusil des eaux de Pyrmont, une fontaine dont le sédiment & les pierres qui y trempoient, avoient l'odeur de la poudre à canon ou du foye de soufre (4) : sans parler du nitre des Anciens ou du *natrum* d'Egypte, qui se comporte avec les acides comme un simple alkali, au rapport de M. Boyle, dont le témoignage ne peut être récusé (5).

Ce que je viens de rapporter au sujet des mixtes des végétaux, suffit sans doute au but que je m'étois proposé. Cependant je m'en vais encore examiner si cette substance grasse & ce sel lixiviel passent dans les plantes dans l'état de mixtion où on les trouve dans le regne minéral, ou si la

(1) *Hermanus*, Historia succini Prussici.

(2) *Morhoff*, Epist. ad Langel. de Transm. p. 51.

(3) Chym. scept. p. 209.

(4) *Seippius*, sur les eaux de Pyrmont, p. 52.

(5) *Boyle* de producibilitate principiorum Chym. *sect*, 3. *Barckhuys*. Acroam. p. 51.

Nature prend ſeulement dans le ſein de la terre les principes ou les matériaux, avec leſquels elle les forme dans les plantes ; ceci s'éclaircira par un exemple. On trouve le ſel marin dans le kali & dans les autres plantes de la même famille, ce ſel ne s'eſt point formé dans cette plante, il exiſtoit tel dans la terre & lorſqu'il a pénétré dans ſes racines. Le *chænopodium fœtidum*, ou le *vulvaria* contient un ſel volatil urineux, quoique cette plante croiſſe dans les chemins, où elle peut être arroſée par l'urine, ou fumée par les excrémens des animaux ; cependant elle vient très-bien dans des lieux où elle ne trouve rien de ſemblable : malgré cela, elle eſt toujours puante ; preuve évidente que cette odeur n'eſt pas dûe à l'urine, & que le ſel urineux qui en eſt le principe, a été formé dans cette plante par le concours des parties néceſſaires pour cette production, & par la coction qu'elles ont ſoufferte.

Je conviendrai cependant que les ſubſtances minérales, ſoit mixtes, ſoit compoſées, ſont obligées, en paſſant dans les plantes, de ſubir de nouvelles loix, & de changer aſſez de forme pour ne ſe pas laiſſer reconnoître aiſément. Car, 1°. ces mixtes s'uniſſent dans les plantes à d'autres matieres qu'on peut appeller indifféremment leur levain ou leurs ſucs, auxquelles ils s'aſſimilent. Les intentions du Maître de la Nature ne ſe manifeſtent point dans ce travail, puiſqu'il fait prendre une nouvelle livrée aux matieres de la terre qui en ſont ſuſceptibles. Enfin, il faut le concours de l'air & d'une chaleur ſuffiſante pour ſéparer & transformer les ſucs de la terre qui entrent dans la compoſition des végétaux, & en faire de nouvelles combinaiſons ; vû que l'Art, par une heureuſe application du feu & de l'humidité, fait tous les jours la même choſe pour venir au ſecours de la Nature. Malgré cela, il eſt démontré par un grand nombre d'expériences, que pluſieurs des mixtes qui entrent dans les plantes, conſervent toujours quelques traits qui les font reconnoître, quoiqu'ils aient changé de forme. Nous ne citerons à ce ſujet que l'orge qui croît autour des bergeries : on ſçait qu'il donne à la biere qu'on en fait un goût très-deſagréable, goût qui a ſa ſource dans le fumier qui la fait croître. Mais outre cela, il eſt de fait que toutes les plantes & toutes les eſpeces d'arbres, outre leurs propriétés ſpécifiques, ont encore des qualités qu'ils ne doivent qu'au terrein qui les a produits, & ces propriétés réſident dans le port, le goût & même les vertus ; de-là vient que certaines plantes ont le goût marécageux, que certains fruits ſont plus gracieux que d'autres ; que certains vins ont un goût de terroir, quoiqu'ils ſoient produits dans le même climat, qu'ils éprouvent la même chaleur, & qu'ils jouiſſent du même air. La différence des terreins, & les fumiers qu'on emploie pour engraiſſer les terres, ſuffiſent pour produire ces variétés ; ce qui ne pourroît pas être, ſi les plantes ne recevoient de la terre que des principes, & qu'elle ne leur fournit pas des mixtes tout formés, comme elle leur en fournit en effet, ſans qu'il ſoit néceſſaire qu'ils changent de nature, quoiqu'il y en ait quelques-uns qui ſont dépouillés de leurs parties les plus groſſieres & les plus hétérogènes en y entrant.

On pourra me demander ſi ce mixte peut demeurer dans la plante

tel qu'il étoit lorsqu'il y est entré ; il est sûr que la nature n'est pas limitée, quoiqu'elle soit obligée de se régler sur les causes secondes dans les combinaisons & dans l'uniformité de ses proportions, d'autant mieux qu'elle trouve presque toujours à sa portée le mixte qu'elle veut faire entrer dans la composition d'une plante. Je crois donc que la *vulvaria* a son odeur fœtide essentiellement, qu'elle la conserve, & qu'elle la multiplie, soit que le terrein où elle croît, soit arrosé d'urine ou non ; & il est certain que les mixtes les plus essentiels aux plantes, tels que la matiere grasse, & le sel lixiviel, se forment plutôt dans les plantes qu'ils ne leur viennent du dehors, quoiqu'elles en reçoivent aussi de la terre ; car, il n'est pas nécessaire pour admettre l'une de ces deux voyes de nier l'autre. Qui pourroit douter que les plantes qu'on arroseroit avec une lessive grasse, ne fussent plus alkalines que d'autres, quoique les expériences que j'avois projettées pour m'en assurer, n'ayent pas été achevées, & que par conséquent elles ne m'ayent rien appris, comme je l'ai dit ci-dessus ?

Quant aux mixtes étrangers qui se trouvent quelquefois dans les plantes ; tels, par exemple, que le sel commun, le fer & l'or dont nous parlerons plus amplement dans le seizieme Chapitre ; je ne crois pas que personne imagine qu'ils s'engendrent dans les plantes ; mais ces corps minéraux entrent dans les plantes, les uns sous leur forme naturelle, comme le sel & l'or, & les autres sous la forme d'une terre subtile & soluble, comme le fer qui pénetre sous cette forme dans les racines, & qui même s'étend plus loin. Cependant je ne prétends comprendre dans ce nombre que ceux qui sont solubles, & qui, par-là peuvent entrer dans les plantes sous une forme fluide, & qui s'y conservent d'autant mieux qu'ils sont plus atténués. Qu'y a-t-il de plus soluble que le sel lixiviel, qui l'est au point que l'humidité de l'air suffit pour le rendre fluide ? Qu'y a-t-il de plus soluble que les corps gélatineux & résineux qui le sont au point qu'ils s'incorporent assez intimement avec le fluide qui leur sert de menstrue, pour ne pas s'y laisser appercevoir ? Je me rappelle à ce sujet l'expérience de Bécher, qui prétend être parvenu, à l'aide du feu, de ramollir tellement les cailloux, qu'ils étoient comme une matiere grasse & mucilagineuse. Sur quoi M. Stahl a fait le Commentaire suivant : « Si ce que Gassendi rapporte dans » la vie de M. Peiresc est vrai, que cet industrieux Physicien en se » baignant dans les rivieres, avoit remarqué que les cailloux s'y forment » d'une matiere d'abord molle, ensuite gélatineuse & muqueuse ; cela » s'accorderoit fort bien avec l'expérience de Bécher, par laquelle il » prétend avoir rendu un crystal mou comme de la cire. Mais comme » le principe muqueux, ajoûte-t-il, est le second degré de la subtilité sa» line, il est aisé d'en conclure que la mucosité doit provenir de la sa» lure, ou que l'une peut être aisément métamorphosée dans l'autre, » plutôt que de prétendre qu'une matiere muqueuse puisse se changer » en un corps aussi dur & aussi compacte que le sont les pierres à fusil (1) ».

(1) Specim. Bech. p. 63. 108.

Et moi, je dis qu'on voit par-là comment l'art métamorphose les mixtes du regne minéral en substances végétales. Si d'ailleurs il est vrai, comme le dit encore Bécher, qu'on puisse tirer un esprit ardent (1) de la terre glaise; des charbons, de l'esprit ou sel acide du vinaigre, & que le phlogistique de l'eau-de-vie qu'il a tort d'appeller *soufre*, se laisse tirer d'une terre brute (2) (la terre glaise); nous pouvons en conclure qu'il doit y avoir une alliance très-intime entre les végétaux & les minéraux, au moins quant à leurs mixtes.

(1) Cet esprit ardent ne seroit-il point la petite portion d'esprit-de-vin qui entre dans la combinaison du vinaigre ?

(2) Phys. subter. p. 160.

CHAPITRE VIII.

Des principes des Plantes, ou des parties simples qui entrent dans leur composition.

J'entame ici une matiere qui a produit tant de disputes parmi les Physiciens, qu'on devroit ne la traiter jamais; mais elle est si essentielle pour mon objet, que je ne puis la passer sous silence: d'un autre côté, elle n'est pas si difficile qu'on ne puisse bien découvrir la vérité. Les parties simples qui entrent dans la composition des corps, & qu'on appelle tantôt *principes*, tantôt *élémens*, sont des corps simples & homogenes dans toutes leurs parties, destinés à servir de base aux mixtes & aux composés. Il n'existe dans la nature aucun corps simple que nos sens puissent saisir; tout ce que nous voyons, goutons, sentons ou touchons est mixte ou composé. Quelques progrès qu'ait fait la Chymie, on ne peut cependant pas encore se flatter de pouvoir démontrer aucun de ces corps simples sans mêlange & sans composition; quoiqu'il y ait des Auteurs qui osent avancer qu'ils sont parvenus à réduire une infinité de matieres à leurs principes, & qu'il n'y ait guere de petit Chymiste qui ne parle de la séparation des élémens & des principes, comme s'il étoit au fait de la question dont il s'agit. Mais si on leur demande quelles preuves ils ont que les produits qu'ils obtiennent, sont des corps simples, & non pas des composés, ils vous répondent que ces produits sont au nombre de deux, de trois, de quatre, ou de cinq, selon qu'ils prennent pour leurs principes l'acide & l'alkali, ou le sel, le soufre & le mercure, ou bien les quatre élémens, ou même les trois principes que nous venons de nommer, avec l'eau & la terre qu'ils regardent comme deux principes passifs. Quelquefois, ils assignent à ces mystérieux produits des figures déterminées, au moyen desquelles ils font tout de toutes choses; ce qui produit une confusion & un désordre que rien ne sçauroit éclaircir. On pourroit pardonner ces erreurs à ceux qui cherchent à quelque prix que ce soit à bâtir des théories, & qui veulent absolument parvenir à décomposer les matieres sur lesquelles ils travaillent,

au lieu de remercier Dieu de leur avoir fourni des mixtes tout appropriés & des femences déterminées : on ne peut gueres s'empêcher de les regarder comme des aveugles. Mais pour ne condamner perfonne fans l'entendre, quoique d'excellens Auteurs, & fur-tout l'illuftre Boyle ayent entrepris avec fuccès de réfuter les différentes opinions qu'on a eues jufqu'ici des trois principes & des quatre élémens, nous allons les examiner chacune en particulier.

La plus ancienne de ces opinions eft celle de Thalès, fameux Philofophe Grec qui prétendoit que l'eau étoit le principe de tous les corps naturels, en quoi il a été fuivi par quelques Modernes, fur-tout par Van-Helmont, dont nous avons réfuté la doctrine dans le quatrieme Chapitre de cet Ouvrage (1). Cette opinion fit place aux quatre élémens d'Ariftote qui la firent difparoître entiérement : ces quatre élémens ont eu pendant long-tems le fuffrage de tous les Phyficiens, & il s'en trouve encore aujourd'hui qui n'en veulent pas démordre. Mais comment peut-on regarder la terre, l'eau, le feu & l'air comme des élémens, ou comme les principes des corps, puifqu'ils font eux-mêmes compofés, comme il eft aifé de le prouver de la terre quelle qu'elle foit ; & qu'il y en a tel qui n'eft qu'une modification d'un autre ; l'air, par exemple, n'étant qu'une humidité atténuée eft une véritable eau ; & tel autre qui eft une modification de la matiere en général comme le feu, ou du moins une modification d'une matiere particuliere. Nous en donnerons encore pour exemple ce même feu, en le prenant pour la matiere inflammable des corps, & non pour le mouvement igné en général. Cela me rappelle ce que la fçavante Schurmannin écrivit au bas de la Phyfique d'Ariftote : *Cuncta elementa gero, fum terra, eft offibus ignis, æther ineft natibus, vulva miniftrat aquam* ; c'eft ainfi qu'une femme d'efprit a fçu fe moquer finement de la ridicule imagination de ce grand Philofophe.

Ecoutons cependant fon illuftre défenfeur le Grec *Erafte*, & convenons que l'idée des quatre élémens eft mieux fondée que celles de la plûpart des Chymiftes & des Alchymiftes modernes, qui tantôt veulent qu'il n'y ait que deux principes l'acide & l'alkali, tantôt qu'il y en ait trois, le fel, le foufre & le mercure. Car la premiere de ces deux opinions eft infoutenable, parce qu'il y a un grand nombre de corps qu'on ne peut ranger dans la claffe des acides, ni dans celle des alkalis : au lieu que les quatre élémens d'Ariftote comprennent tous les corps, quoique fa divifion ne foit ni exacte ni jufte, & qu'aucun de fes prétendus élémens n'ait les propriétés qui caractérifent les véritables élémens & les véritables principes. Quant aux trois principes, ceux qui les admettent ne fçavent pas même ce que Paracelfe qui en eft l'Auteur a voulu dire par-là, ni le fens dans lequel on doit les prendre. Car, fi ces trois principes doivent tomber fous les fens, ce doit être fans doute, le fel, le

(1) Semen omnium animalium principium humidum eft, inde fit probabile omnia ex humore nafci, tamquam ex principio. Deinde quia omnes ftirpes humido aluntur, idque fuæ fœcunditatis caufam habent, eoque deftituta exarefcunt. Prætereà quoniam ipfe fol ftellarumque ignis aquæ exhalationibus aluntur, ipfeque adeò mundus. *Plutarchus de Talete, Lib. I. cap. 3. de placit. Phil.*

ſoufre & le mercure ordinaires qui ſont de vrais mixtes & non pas des principes. Si au contraire on doit entendre par-là quelqu'autre choſe, & que ce ſoit, comme ils ne ceſſent de le répéter, leur ſel, leur ſoufre & leur mercure, on a raiſon de ſe plaindre de ce qu'ils déſignent par des noms connus des êtres dont ils ſe réſervent la connoiſſance à eux ſeuls. Il faut, dit M. Slare, en voyant un Alchymiſte qui travailloit ſur une terre imbibée d'eau minérale, que ce ſoit du ſoufre, quoiqu'il ne s'enflamme point; il faut que ce ſoit du ſel, quoiqu'il ne ſe diſſolve point dans l'eau; il faut que ce ſoit du mercure, quoiqu'il reſſemble à du ſable groſſier (1). Voilà en effet quelque choſe de bien utile que ces trois principes qu'on peut appliquer à tout également. C'eſt mentir que de ne point s'expliquer plus clairement. Ce n'eſt pas que j'exige qu'ils nous revelent leurs ſecrets lorſqu'ils ont quelque réalité; mais je voudrois qu'ils ſe contentaſſent d'employer leurs termes obſcurs entre eux, ſans vouloir s'inſinuer dans la véritable Chymie, ni vouloir juger de tous les corps de la nature par leurs principes: en un mot, je voudrois qu'ils n'entrepriſſent pas de nous prouver que le Créateur s'eſt ſervi de ces trois principes comme la baſe & le fondement ſur lequel eſt bâti tout le monde.

Baſile Valentin fait connoître combien ils ſont éloignés d'entendre ce qu'on doit appeller les trois principes, lorſqu'il dit que l'Œuvre Philoſophique n'admet que deux principes, que le troiſieme ſe tient caché dans les deux autres, & leur ſert de lien pour unir l'ame & le corps (2). Le petit Payſan qu'on n'accuſera pas d'avoir jetté des perles devant les pourceaux, fait entendre par ſon blanc & ſon rouge, par ſon bas & ſon haut, par ſon froid & ſon chaud, ſon fixe & ſon volatil, ſon corps & ſon ame, que quoiqu'il ſe ſoit ſervi avec beaucoup de prudence des mots *ſoufre & mercure*; il faut bien ſe donner de garde de tomber dans l'erreur des trois principes.

Il y a des Chymiſtes qui ſe donnent beaucoup de peine pour trouver ces trois principes dans l'air inférieur & ſupérieur, dans le ciel & dans la terre, comme on peut le voir dans la *Phyſique divine* de Rudiger. Il me ſemble qu'avec ces idées ſubtiles, on s'écarte des bornes de la Science Naturelle qui ne s'occupe que des choſes qui peuvent tomber ſous les ſens en tout ou en partie. Qui pourroit ajoûter foi à des principes qu'on ne ſent ni qu'on ne voit, à moins qu'on ne faſſe la plus grande violence à ſon imagination? Enfin, il y en a eu, & même en très-grand nombre, qui ont oſé imaginer des figures pour chaque eſpece de principe, faiſant les uns aigus, les autres crochus, &c. Je dis imaginer, parce que dans le fait, il eſt impoſſible de démontrer jamais de pareilles figures dans ces principes. C'eſt avec raiſon que M. Stahl prétend que cette Philoſophie pointue & crochue ne peut

(1) Récit de *Slare* ſur les eaux de Pyrmont, p. 43.

(2) Notre pierre, dont j'ai hérité de nos Auteurs, provient & eſt faite de deux choſes, & d'une troiſieme, c'eſt-à-dire, comme il le dit plus bas, d'une racine métallique, d'où proviennent les métaux, leſquels contiennent la troiſieme; c'eſt la pure vérité. *Baſilius ſur la grande pierre*, p. 4. & 48.

être d'aucune utilité pour la découverte des nouvelles vérités. Mais je ne puis me dispenser de rapporter ce passage, le voici : « Lorsqu'en » parlant en général du sel comme mixte, on dit qu'il est composé d'une » ou de deux sortes de terres, d'une ou de deux sortes d'eaux, on donne » une idée réelle & véritable de ce qu'on doit entendre par sel, sur-tout » lorsqu'on sçait ce qu'on appelle *terre*, & ce qu'on appelle *eau*, & par-là » je serai sûr, lorsque je voudrai obtenir un sel d'un corps quelconque, » que ce corps contient de l'eau & de la terre. Au contraire, si je dis » que ce sel est composé de particules aiguës, anguleuses, plus longues » que larges, &c, & qu'on me dise de chercher ce sel ; certainement » je ne pourrai ni le trouver ni apprendre de personne où je pourrois » le découvrir tant qu'on ne me le désignera que sous l'idée d'une chose » aiguë, anguleuse, oblongue, &c. » (1).

En un mot, il y a plus ou moins à reprendre dans toutes les opinions que je viens de rapporter sur les premiers principes des corps. Mais pour pouvoir parvenir à nous en former une idée au moins plus exacte, nous allons d'abord examiner ces deux questions. 1°. S'il est possible de réduire les mixtes à leurs principes ou aux parties simples dont ils sont composés. 2°. Comme cette premiere est au moins problématique : S'il est possible d'appercevoir dans les mixtes sans séparation préliminaire, de quelle nature sont les principes ou les corps simples qui entrent dans leur mixtion, ou dans leur composition.

Il seroit peut-être nécessaire avant de résoudre la premiere de ces deux questions, d'en examiner une autre que M. Bohnius s'est proposée, sçavoir s'il existe réellement des corps simples dans la nature, afin de ne pas chercher les propriétés d'une chose dont l'existence est peut-être douteuse (2). Mais nous ferons comme si nous ignorions le terme de *principe*, & nous demanderons s'il est possible de diviser un corps mixte en parties hétérogenes qui existoient auparavant dans sa composition, quel que soit le nom qu'on veuille donner à ces parties. On ne sçauroit rien opposer au jugement que Bécher porte sur ce sujet lorsqu'il dit qu'il est bien difficile de séparer les principes des mixtes, de façon à les avoir purs ; parce que dès qu'ils ont été séparés d'un mixte, ils rentrent aussi-tôt dans une nouvelle combinaison (3) ; & l'on peut s'en tenir à la décision de M. Bohnius qui regarde une pareille séparation comme impossible, sur-tout si l'on s'obstine à vouloir y trouver les trois principes (4). Car, il est vrai, comme il le dit après Borrichius, que, par

(1) Spec. Bech. *p.* 18.

(2) Dissert. de corporum dissolut. *p.* 11.

(3) Principia mixtorum vix unquam pura à se invicem separari possunt, aut nuda in sua simplicitate & homogeneitate seorsim colligi, aut cohiberi. Sed non aliter quàm per modum transsumptionis è priori mixtione in aliam commodè hoc fit, ut nempe una mixtio dissolvatur. Unius corruptio est alterius generatio. *Spec. Bech. p.* 6. *Conf. Bohn. L. C.*

(4) Paracelsus quandoque ratus nullum simplex medendo aptum, nisi primitùs ipsum moriatur, & in tria prima, sel, sulphur & mercurium redigatur. Sed plerumque rei destruitur proprietas specifica per divisionem inter illa prima ; nam etsi servent aliquam concreti crasin, sunt tamen nova creatura per ignem parata. *J. B. Van-Helmont. de Natura, p.* 108. Confer sententiam Ramazzini paulò superiùs recitatam de gradibus ignis corruptoriis, & destructoriis tantùm non omnibus.

exemple, le ſoufre de l'or de Rutger-Timpler qui doit ſe manifeſter à la vûe par ſa couleur noire, & à l'odorat par l'odeur de ſoufre, lorſqu'on a trituré pendant pluſieurs jours des feuilles d'or, ne peut jamais être regardé comme un ſoufre élémentaire, ni comme un principe de l'or par cela même qu'il a l'odeur du ſoufre commun. Ainſi par la même raiſon, on ne doit point exclure du nombre des mixtes le mercure des métaux qui eſt peut-être tout fait dans quelques-uns; & qui ſçait ſi on n'a pas tort de le préférer au mercure commun lorſqu'il eſt pur. Et pour en revenir aux végétaux, comment peut-on regarder le ſel qu'ils contiennent comme un être ſimple, ou un principe, lui qui change ſi ſouvent de forme ſelon les différens degrés de diviſion ou d'atténuation qu'il a ſouffert; prenant tantôt la forme d'un ſel tartareux par la coction, tantôt celle d'un acide par la diſtillation, enfin celle d'un ſel lixiviel par l'incinération? D'ailleurs comment la tête-morte qui reſte, peut-elle être priſe pour un principe ſimple lorſqu'elle donne une teinture à l'eſprit-de-vin, ſelon la rémarque de Bohnius, quoiqu'elle ne contienne aucun ſel, & qu'elle ſoit abſolument inſipide? D'où nous conclurons qu'on ne peut pas obtenir les principes des corps ſéparés, du moins on n'en a aucun exemple.

Mais qui ſçait ſi nous ne pourrions pas avec le ſecours de nos ſens appercevoir dans les mixtes quelque choſe qui pût nous faire juger quels ſont à peu près les principes dont les corps naturels ſont compoſés? Il y a en effet quelque choſe qui frappe nos yeux: nous appercevons, par exemple, en regardant les corps ſans prévention, qu'ils ont quelque choſe de compacte & de dur, & en même tems quelque choſe d'humide, de ténu & de mou; en un mot, de la terre & de l'eau, en quoi ſe réduiſent évidemment tous les corps, & ſur-tout en terre. Par conſéquent l'opinion d'Ariſtote eſt encore la plus vraiſemblable. Car, quoique ſes diſtinctions ſoient peu exactes, ſes quatre élémens répondent aſſez bien à la nature des choſes; il eſt vrai qu'il faut en retrancher deux, ſçavoir le feu & l'air (1) qu'on doit plutôt regarder comme les inſtrumens de la formation des corps que comme les matériaux dont ils ſont compoſés; ce dernier titre devant être uniquement réſervé pour l'eau & la terre. On pourroit encore rapporter à l'eau, l'air conſidéré comme un corps humide & étendu, & à la terre, conſidéré comme corps ſalin; le feu doit encore être rapporté à la terre comme corps inflammable. Il eſt aiſé de prouver par l'autorité des plus grands hommes que cette opinion eſt la mieux fondée. Bécher dit que la terre & l'eau ſont les véritables principes & les principes univerſels de la matiere (2). Ariſtote, lui-même

(1) Des expériences ſans nombre démontrent que l'air & la matiere du feu entrent comme principes dans la combinaiſon des mixtes des plantes; ainſi M. Henckel n'a pas raiſon de nier leur préſence dans le regne végétal. Quant à leur ſimplicité, la preuve que nous en avons ſe réduit à celle-ci, que M. Henckel ne récuſeroit pas ſans doute: c'eſt qu'à quelque expérience qu'on les ſoumette, ils ſont toujours les mêmes, & préſentent les mêmes phénomenes. Quant à l'idée qu'il donne de ces deux êtres, elle n'eſt pas exacte; l'air étant très-diſtinct des vapeurs aqueuſes & ſalines qui lui ſont preſque toujours unies, & la matiere du feu, de la terre à laquelle il tient preſque toujours.

(2) Phyſ. ſubter. p. 57.

s'en

s'en tient principalement à ces deux principes, lorsqu'il dit, par exemple, que le sel est composé de terre & d'eau (1). Il y a en outre des preuves directes de cette vérité que je vais rapporter le plus brievement qu'il me sera possible.

Premiérement, l'Auteur de la Genèse semble nous l'annoncer en divisant toutes les matieres sublunaires en deux classes ; l'eau & le sec : « Dieu » dit que les eaux se réunissent dans des réservoirs particuliers, afin que » le sec paroisse ; & il donna le nom de *terre* à tout ce qui étoit sec, » appellant *mer* l'amas des eaux ». (2). Le texte Hébreu dit : *Afin que le sec qui est enveloppé dans le cahos paroisse.* David employe, pour exprimer la même idée, des paroles bien expressives. *Ses mains ont figuré & formé le sec* (3) ; le mot hébreu יצר *formavit*, a formé, exprime non-seulement la forme extérieure & méchanique, comme celle que le potier & le sculpteur donnent à la matiere sur laquelle ils travaillent ; mais encore la forme & la mixtion intérieure & physique. De même, lorsque Moyse dit, Dieu *a formé l'homme*, il ne faut pas seulement l'entendre dans le premier sens ; car, pour lors, l'homme n'auroit été qu'une statue de terre ; mais cela signifie encore que le Créateur changea tellement la poussiere & la boue qu'il avoit destinées à la création de l'homme qu'il en fit un mixte tout particulier (4) : & si conformément aux regles d'une bonne interprétation, on donne au sens de ces paroles toute l'étendue que les circonstances permettent de lui donner ; je suis fondé à croire que jusqu'au troisieme jour de la création, le sec fut enveloppé dans un mélange confus différent de l'état de mixtion où il a été depuis, & où il est encore actuellement. Je n'ignore pas que Moyse parle en cet endroit de la terre & de l'eau comme mixtes ou comme composés, & que leur dénomination est prise de ce qui se trouvoit abonder le plus ; cela me donne cependant lieu de penser que puisque dans sa description de la terre, il s'arrête particulierement à ces deux propriétés, je veux dire le sec & l'humide, elles doivent être les caracteres essentiels auxquels on peut reconnoître ces deux différentes especes de matieres, & qu'il a voulu faire entendre par-là que leurs parties essentielles qui servent de base aux mixtes ne sont principalement que de l'eau & de la terre.

Mais, pour mieux concevoir l'idée de Moyse, il est bon de remarquer qu'avant la séparation du sec & de l'humide, la terre & l'eau n'étoient pas seulement confondues ensemble, comme nous voyons que la glaise l'est quelquefois avec le sable ou avec l'eau, de façon qu'on distingue aisément l'une de ces substances de l'autre ; mais elles étoient intimement mêlées; la terre étant entiérement absorbée par l'eau, & l'eau par la terre ; de sorte qu'on ne pouvoit ni les distinguer ni les connoître, quoiqu'elles y fussent déja contenues, à peu près comme on ne peut pas les distinguer dans les corps muqueux & mucilagineux. Car, quoique je n'aie pas été présent à la création, & que Moyse ne se soit pas expliqué formellement à ce sujet, il est cependant naturel d'imaginer que les choses n'ont pas été au-

(1) Lib. IV. Meteor. cap. 7. & 9.
(2) Genes. I. ℣. 9.
(3) Ps. XCV. ℣. 5.
(4) Genes. II. ℣. 7.

trement ; Dieu n'ayant pas fait de ſaut dans ſes Ouvrages, & étant très-vraiſemblable que les différentes parties de la création ſe ſont faites ſucceſſivement ; ce qui ſuppoſe néceſſairement qu'il n'a pas créé les différens matériaux des corps avant de produire la matiere dont ils pouvoient être dérivés ; par conſéquent, la ſéparation de la terre & de l'eau n'a pas été une ſéparation purement méchanique, comme eſt la ſéparation que le potier fait de l'eau & de la glaiſe ; mais une ſéparation intime & eſſentielle, puiſque les parties qu'il falloit ſéparer, étoient intimement liées. L'eau étant venue à ſe ſéparer, le ſec ſortit du cahos, & prit une forme nouvelle.

En ſecond lieu, nous voyons évidemment que du ſec & de l'humide réſultent néceſſairement la fluidité ou la ſolidité des corps naturels ; propriétés qui ſont relatives, l'un étant plus ſec que l'autre, par exemple, les plantes & les animaux ſont moins ſecs que les minéraux, & *vice versâ*. Il y en a même qui ſont abſolument ſecs comme les minéraux ; d'autres qui ſont abſolument humides comme l'eau. Ces propriétés ſont inſéparables des corps dans leſquels elles réſident, & ces corps ont beau changer de couleur, d'odeur & de goût, on y reconnoît toujours la forme de l'eau & celle de la terre ; ou bien l'une de ces formes enveloppe l'autre & la tient cachée. Les yeux ne ſont pas les ſeuls organes qui nous les faſſent reconnoître, elles ſont encore plus ſenſibles au goût & au tact, & ces ſens nous font découvrir que les ſubſtances ſoit brutes, ſoit travaillées qui les affectent, ſont tantôt molles, ténues, humides, tantôt dures & compactes. Quelquefois nous trouvons qu'elles participent de l'une & de l'autre.

On auroit tort de rejetter cette doctrine ſur la compoſition des corps, parce qu'on n'eſt pas encore parvenu à démontrer l'eau & la terre dans tous les mixtes ; car, outre que la concluſion *à non facto impoſſibilitatem*, eſt abſolument fauſſe ; nous répéterons encore ici que les corps les plus durs, tels que les cailloux, peuvent être réduits par le moyen de l'eau ſimple en un corps mucilagineux, ſuivant l'expérience de Bécher, que j'ai rapportée ci-deſſus ; que les métaux peuvent donner du mercure, & ce dernier une eau & un eſprit, comme nous l'avons déja dit (1). Nous dirons auſſi que les eaux de pluye, & les eaux diſtillées contiennent une terre qu'elles dépoſent peu à peu (2). Non que je prétende que l'on doive ou que l'on puiſſe obtenir l'une & l'autre de chaque corps, mais lorſqu'elles ne ſe trouvent plus enſemble ; c'eſt une preuve qu'elles ſe ſont réunies ſous une nouvelle forme, ce qui a produit un nouveau mixte enfant d'une nouvelle génération qui eſt toujours la ſuite d'une deſtruction antérieure. Où y a-t-il une pierre, une terre qui ne donne quelque ſel,

(1) *Ramazzini* Opera, p. 225.

(2) Celeberrimus *Borrichius in hermet. contra Conring. vindicat.* teſtatur aquam etiam limpidiſſimam vel decies per diſtillationes ab omni fæce liberam, in veram, firmam, fixam & inſipidam terram mutari, ſi eamdem iterum iterumque frequentiſſimè ex recentibus ſemper vaſis vitreis diſtillando evoces ; quâvis enim vice tenellam quamdam cuticulam terream ſed elegantem, ex aquâ illâ enatam ſuperficiei vitri interiori agglutinari. *Conf. Bohn. in Diſſert. V. p.* 143. qui addit ; quod idem Edmundo Dighinſono, Medico & Chymico apud Oxonienſes clariſſimo, narraret, ſibi centeſimâ diſtillatione hoc compertum hunc aſſeruiſſe, perhibet. *Conf. Barckhuyſ. de aquâ, p.* 210. Cum quo magis volo aquam in terreum corpus non tranſverti, ſed terram ex aquâ ſeparari.

quelque indice de vitriol ou de ſoufre, ſur-tout lorſqu'on la calcine auparavant, quelque peu qu'il y en ait. Tout le monde convient que les ſels, les vitriols & les ſoufres ſont des mixtes dans leſquels l'eau entre comme principe ; par conſéquent l'analyſe nous fournit une troiſieme preuve de l'exiſtence du ſec & de l'humide dans tous les corps, quoique ces principes n'y ſoient pas purs. Sur quoi, il eſt bon de remarquer que l'eau n'y entre pas ſeulement comme matiere, mais encore comme inſtrument de diſſolution. Car la mixtion animale & végétale ſont détruites par l'humidité ſubtile de l'air qui fait paſſer leurs principes dans de nouvelles combinaiſons ; les minéraux eux-mêmes ſont ſujets à une décompoſition ſemblable, & à de nouvelles compoſitions qui ſont l'effet de l'humidité de l'air, de l'eau ou des liqueurs acides.

Quatriemement, la ſyntheſe peut encore jetter beaucoup de jour ſur cette matiere ; il ſuffit pour cela de conſidérer les mêlanges & les compoſitions que l'art & la nature operent tous les jours. Je ſçais bien que nous ne pouvons voir former, ni faire des mixtes proprement dits, puiſque nous n'avons point les corps ſimples ou les principes dans leur état de pureté, & que quand même nous les aurions dans cet état, notre vûe ne ſçauroit les ſaiſir, à moins qu'ils ne fuſſent dans un état d'aggrégation. Mais tenons nous-en à nos compoſés ; nous voyons évidemment qu'il eſt impoſſible de les former ſans eau & ſans terre, & qu'ils ſont d'autant plus parfaits, plus compactes & plus ſolides, que l'eau & la terre y ſont dans des proportions plus exactes. Rejettons tous les noms de principe, de mixte, de compoſé & de décompoſé, & tout ce qui peut obſcurcir notre jugement : en conſidérant un corps, ſoit naturel, ſoit artificiel ; faiſons comme ſi nous ne connoiſſions rien que ce que nos ſens nous y font voir, pour lors, nous n'y trouverons que de l'eau & de la terre ; & nous ſerons en état de faire taire tous les raiſonneurs. Qu'on prenne une plante, un arbre, un fruit, ou quelqu'un de leurs produits ; qu'on les analyſe, on n'y trouvera que de l'eau & de la terre : il eſt bien vrai que cette eau & cette terre ont acquis ou acquierent naturellement ou artificiellement une forme,un goût, une odeur, une ſolidité & une force plus ou moins différente, à proportion qu'elles ont été plus ou moins travaillées, plus ou moins altérées ; ſelon leur mêlange, la chaleur à laquelle elles ont été expoſées ; ſelon qu'elles ont éprouvé l'action de l'air ou du tems, & même ſelon le lieu où elles ſont.

Maintenant que nous connoiſſons les principes fondamentaux de tous les corps, il faut que nous prouvions qu'ils ſont les mêmes dans tous les regnes, ſur-tout dans les regnes végétal & minéral, & que, par conſéquent ces deux regnes ont la même origine ; ce qui ſuffit pour démontrer leur liaiſon intime. Quant à l'eau, perſonne n'en doutera, à moins qu'il n'ignore la différence qu'il y a entre l'eau de fontaine & l'eau de pluye, l'eau commune & l'eau-forte, l'eau roſe & le phlegme de vitriol, relativement à leur goût, leur odeur, & leurs propriétés. Mais je me ſuis aſſez expliqué là-deſſus ; il ne me reſte plus qu'à faire remarquer que

l'eau la plus insipide, peut devenir corrosive sans aucune addition (1) ; tout comme l'eau-forte distillée plusieurs fois sur de la craye, ou sur quelqu'autre terre calcaire, perd entiérement sa qualité corrosive, & devient une eau insipide. Par conséquent, puisque ces deux eaux, je veux dire l'eau commune & l'eau-forte qui ne sçauroient être plus différentes l'une de l'autre qu'elles ne le sont, ne different pas essentiellement, mais seulement accidentellement ; quelle différence essentielle peut-on trouver entre une eau tirée des végétaux ou une eau minérale ? Quant à la terre, la façon dont Bécher s'exprime, pourroit faire croire qu'il pensoit que le principe terreux qui se trouve dans les végétaux n'étoit pas le même que celui des minéraux ; car, quoiqu'il admette une certaine analogie entre eux, il paroît qu'il ne croyoit pas qu'ils fussent les mêmes ; mais souvent ses expressions ne disent pas tout ce qu'elles semblent dire. Quoi qu'il en soit, M. Stahl n'a pas cru devoir adopter le sentiment de son Maître : son suffrage, & les expériences qu'on a faites sont plus que suffisantes pour prouver qu'on ne doit pas seulement admettre de l'analogie entre ces deux sortes de principes, mais une identité parfaite. Ce principe terreux minéral n'est pas tout de la même nature ; aussi Bécher en a-t-il fait trois especes ; car il admet une terre vitrescible, une terre grasse, & une terre mercurielle. Comme cette doctrine des trois terres fait une partie essentielle de sa Physique, & que d'ailleurs, il s'en est servi pour nous apprendre une infinité de choses, nous allons rapporter ici, le plus briévement qu'il nous sera possible, ce qu'il en dit dans le second, le troisieme, le quatrieme & cinquieme Chapitres de la troisieme section de sa Physique souterreine, & nous y joindrons nos remarques.

La premiere terre est, pour ainsi dire, le corps ou l'hyposthase des minéraux, puisqu'elle en fait la plus grande partie, & qu'elle est formée elle-même d'une matiere solide très-dure, pesante, pierreuse & vitrescible. On la trouve dans l'argille & dans les autres terres marneuses, la chaux, le plâtre, l'ardoise, le sable, le caillou, le crystal, & toutes les pierres précieuses ; en un mot, dans toutes les terres & toutes les pierres, telles qu'elles puissent être. Elle est plus pure dans les pierres les plus dures, comme le caillou, le crystal, & dans les pierres que les Mineurs appellent *quartz*, *pierre de corne* & *fluors*, qui accompagnent les principaux filons des mines ; ce qui doit les faire regarder, sinon comme la matiere & la semence des métaux, du moins comme leur matrice & leur réservoir. Il y aura bien des gens qui auront peine à imaginer que cette terre dure puisse se trouver dans les métaux, c'est cependant ce qu'il est aisé de démontrer à quiconque voudra bien faire attention à la forme de verre qu'on leur fait prendre, après leur avoir enlevé leur phlogistique ; ce qu'on a opéré, par le moyen du miroir ardent, sur l'étain, le plomb, le régule d'antimoine, &c. & même sur l'or, comme sur le quartz & sur les autres pierres vitrescibles.

(1) Communis aqua multoties distillata & rarefacta, ita corrosiva redditur, ut metalla solvat. *Bech. Phys. p.* 160.

La feconde terre eft la terre graffe ; c'eft en effet un corps gras & inflammable qu'on ne doit appeller *foufre*, que lorfqu'il eft uni à un acide ; elle differe de la premiere par fa molleffe & par fon humidité ; elle fe manifefte principalement dans les corps gras du regne minéral, comme le foufre, les charbons de terre, les pyrites, le fuccin, l'huile de pétréole, les bitumes, & autres femblables, comme auffi dans toutes les pierres, & en particulier dans les quartz & les pierres qu'on appelle *pierres à fufil* ; comme le démontrent le feu qui en fort quand on les frappe, & le phofphore qu'on prépare par leur moyen. Mais elle fe trouve principalement dans les métaux imparfaits, comme le prouve la détonation qu'ils font avec le nitre, fur-tout le régule d'antimoine, l'étain, & le zinc qui s'enflamme par lui-même fans le fecours du nitre. Elle n'ajoute prefque rien au poids de la premiere, car le régule d'antimoine pefe tout autant & même plus qu'il pefoit auparavant, après avoir été calciné, c'eft-à-dire, après qu'on l'a dépouillé de cette feconde terre. On pourroit la regarder plutôt comme une modification particuliere de la matiere, que comme une matiere particuliere, ou comme quelque chofe de corporel. Cependant dans la réduction d'une pareille chaux métallique il faut qu'il y entre quelque chofe de matériel, c'eft-à-dire, un principe gras & inflammable, puifque plus on a de chaux à réduire, plus on eft obligé d'employer de ce principe gras que nous appellons *phlogiftique* ; ce qui, pour le dire en paffant, eft la plus forte preuve qu'on puiffe apporter en faveur de l'exiftence de ce phlogiftique dans les métaux ; car on eft fondé à conclure que ce dont on peut compofer une chofe, doit être regardé comme une partie effentielle du mixte ou du compofé.

C'eft ce principe inflammable qui donne la couleur à la terre vitrefcible ; car quoique je convienne avec Boyle que les couleurs dépendent quelquefois du fimple arrangement, ou de la réaction des parties du corps coloré ; c'eft ce qui fait, par exemple, que l'efprit d'urine mêlé à l'eau-forte, fait une belle couleur améthyfte ; mais il ne peut nier qu'il n'y ait des corps qui ont des couleurs qui leur font inhérentes & propres, & que les métaux ne puiffent être colorés de cette maniere, auffi bien que les grenats dont la couleur ne s'altere point au feu, comme je l'ai éprouvé, au lieu que celle de toutes les autres pierres fe perd quand on les calcine. Par conféquent, puifque la couleur ne dépend que du mêlange de la feconde terre qui s'eft difperfée, pour ainfi dire, dans toutes les molécules de la premiere ; on peut imaginer quelle doit être la pénétration de ce corps colorant & inflammable, & combien on fe trompe lorfqu'on le regarde comme l'ame de la premiere terre. Notre Auteur penfe qu'il peut pénétrer jufques dans le verre, parce que dans une certaine circonftance il eft parvenu à rendre l'or fi fubtil & fi pénétrant, qu'il avoit paffé au travers d'une cornue affez épaiffe, & en avoit teint le dehors d'une couleur rouge tranfparente ; & qu'ayant enfuite fondu ce verre, il étoit devenu opale & marqué de taches rouges comme du fang. Il croit auffi que ce foufre avec lequel Kottner dit avoir tranfmué, en moins d'une heure de tems, du mercure en argent, étoit un foufre

dans lequel cette terre étoit très-pure, très-exaltée & très-intimement unie. Ce soufre avoit-il été composé de cette seconde terre, & d'une eau-forte semblable à celle que le fameux Monnoyeur, dont il parle ensuite, avoit préparé avec une espece de vitriol de Hongrie, dont il avoit acheté dix quintaux, & dont il ne put jamais retrouver de pareil? (peut-être, comme le pense Tollius, étoit-ce un vitriol sous une forme soyeuse, ou de l'alun de plume) (1); eau-forte avec laquelle il fit, en y dissolvant de l'argent, pour dix mille ducats d'or (2).

Je veux bien encore que toutes ces expériences soient véritables, mais s'ensuit-il que ce soit cette terre, & non pas la premiere, ni la troisieme qui aient cette vertu admirable de transmuer? Du moins, je ne comprends pas comment on peut l'obtenir seule & sans mêlange, ni comment on peut l'employer dans cet état dans les expériences. On ne peut point juger par celles que Bécher dit avoir faites lui-même, s'il avoit trouvé le moyen d'avoir cette terre dans son état de séparation, & quand il auroit cru l'avoir, il pourroit fort bien se faire qu'il se fût trompé. Je pourrois être dans l'erreur au sujet de cette expérience, mais il pourroit se faire aussi que tous ces possesseurs des mystères les plus profonds de la Nature s'en fussent d'abord imposés à eux-mêmes, & en eussent ensuite imposé aux autres de bonne-foi. Je croirois donc qu'il pourroit se faire qu'il y eût eu dans le soufre de Kottner, aussi bien que dans le vitriol de Hongrie du Monnoyeur, non-seulement cette seconde terre, mais encore la premiere, la troisieme, & peut-être une quatrieme espece de terre qui avoit la propriété de féconder un corps stérile. Nous nous en remettrions volontiers à la sagesse apparente des Philosophes, s'il nous avoit été possible une seule fois de nous convaincre de la vérité de leurs promesses; malgré cela, nous n'hésiterons point à dire: Heureux celui qui peut atteindre du bout du doigt la plus petite vérité, & adoucir ce que son travail a de pénible, par cet axiome de Geber: *Ubi vel minimum augmenti metallici inveneris, ibi te dicimus esse ante fores Philosophorum.*

Bécher appelle sa troisieme terre *mercurielle* à cause de sa volatilité, mais sur-tout parce qu'elle se trouve dans le mercure; il l'appelle *métallique*, parce que c'est elle qui donne l'état métallique aux métaux; il la désigne encore par le nom d'*essentielle*, parce qu'elle constitue l'essence métallique, & qu'elle distingue les métaux de tous les autres corps. Il est bien vrai que la terre vitrescible & la terre colorante ou inflammable ne suffisent pas pour donner l'être à un métal; car si elles suffisoient, la pierre à fusil seroit un métal, il faut outre cela quelque chose qui donne la forme métallique; mais cette substance si nécessaire differe-t elle du phlogistique, & si elle en differe, jusqu'à quel point en differe-t-elle? Manque-t-il un troisieme principe, ou seulement une quantité suffisante de phlogistique? Ou bien encore la métallicité ne dépend-elle point du mêlange, de la proportion, ou de la coction du phlogistique avec la premiere terre? En un mot, cette troisieme terre n'est elle pas un phlogistique

(1) Epist. itin. p. 175.

(2) Phys. subter. p. 71. & seq.

préparé par un mêlange particulier destiné aux seuls métaux ? Enfin, nous sommes fondés à demander avec Stahl si cette troisieme terre differe génériquement ou numériquement des deux autres (1). Du moins elle est en si petite quantité, qu'un quintal de la substance dans laquelle elle est le plus abondante, paroît à peine en contenir deux onces. Lorsqu'on parvient à faire entrer une nouvelle quantité de cette terre dans les métaux, elle les rend coulans & volatils. C'est ainsi que Bécher a fait passer de l'argent à la distillation, & qu'il le trouva changé en mercure coulant dans son récipient ; mercure qu'il ne lui fut plus possible de réduire en argent que par une longue coction qui lui redonna la fixité, tant il étoit étroitement uni à sa terre. C'est à cette terre qu'il attribue la grande pénétration du mercure, de l'antimoine, dont parle Digby ; pénétration qui étoit telle, qu'une piece d'or tenue dans la bouche y devenoit blanche & molle, quoiqu'on ne touchât ce mercure que du bout du pied.

Ce principe mercuriel ressemble tantôt à une terre, tantôt à une eau, tantôt à une fumée, tantôt à des fleurs blanches comme de la neige, telles que celles qu'on doit trouver sur les parois des souterreins des mines, & que Bécher dit avoir trouvées une fois, quoiqu'il en eût oublié le nom. Il y a des Chymistes qui regardent cette terre comme le principe de l'arsénic, lequel étant débarrassé du superflu de la seconde terre, forme le véritable arsénic des Philosophes ; ils prétendent encore que ce principe, ou ce premier être qui le fait ce qu'il est, se trouve dans le sel marin : mais ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'ils veulent que l'alkaest ne soit composé que de cette terre volatile & liquide, & que ce menstrue, (par le moyen duquel on vient à bout de pénétrer intimement & de diviser les corps, sans qu'ils fassent aucune réaction, comme il arrive dans les dissolutions ordinaires) differe essentiellement du mercure des Philosophes qu'on appelle aussi *mercure double*, parce que c'est un véritable mercure, & qu'il participe de la seconde & de la troisieme terre ; au lieu que l'alkaest n'est composé que de la troisieme. Il doit aussi fermenter, & s'unir avec l'or qui tient la place de la premiere terre, & est uni avec les deux autres, comme l'ame & l'esprit le sont ensemble ; au lieu que l'alkaest amollit seulement les autres métaux, les change en mercure, & toutes les fois qu'on l'emploie en trop grande quantité, il les décompose. Mais afin de ne pas perdre nos terres de vûe, il faudroit que nous sçussions dans quel corps se trouve le plus abondamment cette terre mercurielle, ou bien il seroit nécessaire d'évoquer l'ombre de Bécher, afin d'obtenir qu'il nous révélât son secret, supposé qu'il nous jugeât dignes de son amitié, puisqu'il prétend qu'on ne doit le confier qu'à un véritable ami. Mais il vaut encore mieux réprimer nos desirs, & nous contenter de chercher dans les Ecrits de cet Auteur si ces trois terres sont contenues dans les deux autres regnes, & quel est le rôle qu'elles y jouent.

Premiérement, il les met à la place du sel, du soufre & du mercure

(1) Spec. p. 68.

des Anciens, avec d'autant plus de raiſon que ces prétendus principes ſont des corps compoſés & même ſurcompoſés ; au lieu que les terres de Bécher ſont des corps ſimples : en adoptant ces prétendus principes des Anciens, il ménage leur honneur, puiſqu'il ne le fait que parce que, quoiqu'ils ſoient tous compoſés, chacun d'eux contient cependant une plus grande quantité de l'une de ſes trois terres que des deux autres ; ce qui peut en quelque façon faire paſſer ce triumvirat de Paracelſe. En un mot, il prétend que le principe le plus groſſier, la terre fixe ou ſa premiere terre, ſe trouve plus abondamment dans l'alkali fixe que partout ailleurs ; que ſa ſeconde terre, ou ſon principe inflammable, ſe trouve principalement dans le ſoufre ; & la troiſieme, ou le principe métallique, dans le mercure (1). Il dit dans un autre endroit, qu'il a trouvé ſa premiere terre dans l'alkali ; la ſeconde, dans le nitre & dans le ſoufre ; la troiſieme, dans le ſel marin ; qu'il avoit retiré, par le moyen du ſel marin, un mercure des métaux ; que le nitre lui avoit fourni une teinture propre à colorer les métaux ; quant à la terre alkaline, qu'elle étoit déja connue ; que non-ſeulement elle fait entrer les métaux en fuſion, & qu'elle les y tient, mais encore qu'elle en change la conſiſtence ; enfin, qu'après avoir mêlé convenablement la terre alkaline, celle du nitre ou du ſoufre, & celle du ſel marin, il en avoit obtenu un corps qui étoit véritablement métallique (2). Qu'on liſe le *Specimen Becherianum* de M. Stahl, on y trouvera ce qu'il a dit de plus concernant les trois terres de Bécher ſon Maître, dont il paroît avoir entiérement adopté la doctrine, à ſa troiſieme terre près, qu'il ne croit pas eſſentiellement différente de la ſeconde ; & par conſéquent il n'admet que les deux premieres.

Mais ſuppoſé qu'il n'y en eût que deux, & même qu'une, il ſuffit qu'il exiſte dans les corps dont nous traitons, une terre qui réſiſte à toute la torture du feu ; nous la trouvons en effet dans les autres corps & dans les autres regnes, comme ce même Auteur le démontre dans les quatre premiers Chapitres, & comme l'expérience le prouve ſuffiſamment. Car que l'on me trouve une eau quelconque qui ne contienne ni alkali, ni ſel marin, ni vitriol, ni chaux, ni terre martiale, ni aucune matiere graſſe ; que l'on me diſe d'où vient l'acide de l'air ; qu'on conſidere l'homme lui-même, on trouve non-ſeulement dans ſes parties ſolides, mais même encore dans ſes humeurs, des pierres qui quelquefois ont la dureté du caillou. Que doit-on penſer des cendres leſſivées, & du ſel qu'on en extrait, qui ne ſont qu'une terre pure, incapable de ſe changer en eau ? La vitrification démontre cette terre dans tous les corps, en ſorte que la terre des os & du bois, ou la cendre leſſivée, non-ſeulement s'uniſſent à la terre minérale, lorſqu'elle eſt en fuſion, mais encore prennent avec elle la forme de verre, quoique ce verre conſerve toujours quelque veſtige de ſon regne, ſoit dans ſa molleſſe, ſoit dans ſa couleur ; celui qui eſt dû au regne animal étant toujours blanc, & celui qui eſt formé avec une

(1) Phyſ. ſubter. p. 85. & ſeq. (2) *Ibid.* p. 88.

terre

terre végétale conſervant ordinairement une couleur verte ou bleuâtre (1). Bécher, pour réveiller l'attention de ſes Lecteurs, dit en parlant de la premiere terre qui ſe trouve dans les animaux, que cette terre renferme de très-grands myſtères, qu'il ne peut révéler ſans ſe rendre coupable de ſacrilége, mais qu'il lui ſuffit d'avoir prouvé qu'elle a une très-grande conformité avec les deux terres, dont il a déja parlé, la terre minérale & la terre végétale. Il finit en diſant : Plût à Dieu que je puſſe trouver quelqu'un qui m'aimât aſſez pour rendre ce dernier ſervice à mes os, & qui voulût les réduire en un corps ſolide, diaphane & incorruptible, qui conſervât non la couleur verte des végétaux, mais le blanc pâle du narciſſe, ce qui peut ſe faire en quelques heures de tems. En un mot, l'homme eſt de verre, & on peut le convertir en verre (2).

Il faut convenir cependant que la premiere terre ſe trouve principalement dans le regne minéral, parce qu'ordinairement il n'entre dans la mixtion des minéraux que très-peu d'humidité, & qu'elle eſt preſque entiérement compoſée de parties ſéches. Mais ſi elle eſt plus propre aux ſubſtances du regne minéral qu'aux végétaux & aux animaux, ceux-ci en revanche ont une beaucoup plus grande quantité de la ſeconde terre, je veux dire, de la terre graſſe & inflammable, qui ne differe point du phlogiſtique des minéraux, comme nous le prouverons dans le Chapitre ſuivant. Mais pour ne point anticiper ſur les matieres que nous devons y traiter, nous nous contenterons de dire ici qu'il faut que cette terre graſſe, tant celle qui ſe trouve dans les animaux, que celle que les végétaux fourniſſent, ſoit d'une grande pénétration, puiſque Bécher dit que le ſoufre, c'eſt-à-dire, le phlogiſtique des charbons colore ſi fort le verre, qu'il faut le plus grand feu pour détruire la couleur qu'ils lui ont donnée, & qu'il aſſure d'après ſon expérience, que le ſang humain donne une liqueur verte comme une émeraude (3).

La troiſieme terre doit appartenir ſpécialement au regne minéral, puiſque c'eſt elle qui donne l'être métallique aux métaux ; mais ſi nous admettons qu'il faut que cette terre ſoit dans une juſte proportion avec la premiere & la ſeconde pour faire un métal, il n'eſt pas encore démontré qu'elle ne ſe trouve point dans les plantes en une certaine proportion ; Bécher eſt obligé de convenir lui-même qu'on trouve dans les végétaux une terre pareille, quoique plus foible, qui ſe mêle avec l'or, & l'entraîne dans la diſtillation ſous la forme d'une eau jaune & volatile (4). En un mot, les végétaux en contiennent une certaine portion,

(1) Cette couleur verte, ou bleuâtre, étant dûe au fer qui ſe trouve dans les cendres de tous les végétaux, on ne doit pas la regarder comme une marque capable de caractériſer la terre végétale.

(2) Phyſ. ſubter. *p.* 67.

(3) *Ibid. p.* 74.

(4) Ex terra, quæ in regno vegetabili huic noſtræ minerali analoga eſt, ſed multò debilior, nihilominus eumdem effectum cum auro, ſi ei permiſceatur, exhibet, ducens id in forma flavæ volatiliſſimæ aquæ ſuper alembicum ; paratur autem hæc terra ex ſpiritu vini, partibus ſulphureis ſeparatis, prout noſtra mineralis, de quâ jam loquimur, vel, (ſi *à poſteriori* incipere velis) ex mercurio communi, argentum nempe vivum ita ſeparando, ut partes metallicæ ſeparentur, & terra, per quam præfatæ partes in fluxu ſteterant, abſtrahatur : aut, ſi *à priori* proceſſum incipias, ex iſto principio ſumi debet, quod in mineris abundat, quodque ex metallis mercurios facit, prorsùs ſine ullâ

mais les minéraux l'emportent ſur eux à cet égard. Mais il eſt inutile que je m'étende ici ſur une matiere que je traiterai plus au long dans le quatorzieme Chapitre, où j'examinerai quels ſont les métaux qui ſont contenus dans les plantes. Je ne m'arrêterai pas non plus à la premiere ni à la ſeconde terre, & je renverrai le Lecteur au neuvieme Chapitre, où je traiterai du principe ſulfureux des végétaux, & aux Chapitres onze, douze & treize, où je parlerai de la vitrification & de la réduction des végétaux en terre.

Mais ceci me donne occaſion de rapporter en faveur de notre doctrine une nouvelle preuve, laquelle, quoiqu'elle ſoit priſe *à priori,* ne laiſſera pas que de jetter du jour ſur cette matiere. Bécher compare le monde dans ſon premier état à un œuf, dont la terre auroit été le jaune, les eaux auroient formé le blanc qui l'environne ; l'air étoit l'enveloppe membraneuſe, & le ciel auroit repréſenté la coque ; la Divinité rempliſſoit l'eſpace qui étoit au-delà (1). Quoique cette comparaiſon ne ſoit pas juſte, elle fait cependant comprendre que dans l'état du cahos la terre étoit informe & ſans beauté, non-ſeulement à l'extérieur, mais même à l'intérieur. Non-ſeulement ſa ſurface étoit dénuée de fleurs & de créatures vivantes, mais encore ſon intérieur n'avoit pas même les veines, les filons, les différens lits de pierre qu'il y a eu depuis, & qui ſont la ſuite des décompoſitions & des reproductions qui s'y font tous les jours. J'admets encore que la ſurface de ce cahos, ou de ce jaune d'œuf, étoit couverte d'eau, parce que Moyſe donne ce nom d'eaux à ce que l'eſprit de Dieu couvroit immédiatement. Malgré cela, je ne puis croire que la partie terreſtre qui étoit enveloppée dans cette eau, ait été auſſi ſéche, auſſi dure & auſſi ſolide que nous le voyons aujourd'hui ; j'imagine au contraire qu'elle étoit pêle-mêle avec l'eau, de façon qu'on ne pouvoit pas les diſtinguer l'une de l'autre. Tantôt elles étoient confondues, c'eſt-à-dire, que la terre étoit toute imbibée d'eau. Dans cet état, il n'étoit pas poſſible que ces deux matieres ſe ſéparaſſent l'une de l'autre, en ſuivant les loix de la peſanteur ſpécifique, comme on voit que l'argille ſe ſépare de l'eau à laquelle elle eſt mêlée par l'affaiſſement de la partie terreſtre, & par l'écoulement de la partie aqueuſe ; mais il falloit un *fiat* particulier, ou du moins une ſéparation, une véritable décompoſition. Car s'il y eût eu dès le commencement des réſervoirs, des canaux & des abyſmes, comme il y en a aujourd'hui dans le fond de la mer, pour ſervir à l'écoulement des eaux qui y abordent de toutes parts, & fournir à l'entretien des ſources & des fontaines ; comment les eaux qui étoient à la ſurface de la terre, & ſur leſquelles l'eſprit de Dieu étoit porté, auroient-elles pu reſter enſemble ſans s'écouler dans ces abyſmes, à moins que Dieu ne les eût ſoutenues par un acte de ſa volonté, comme lorſqu'il voulut les raſſembler en un ſeul endroit, & en former la mer.

Après cela, on peut juger de l'idée qu'on doit ſe faire de l'opinion des Abyſſins qui imaginent qu'au commencement la terre étoit ſpongieuſe,

arte, & quidem magna copiâ, ut in nonnullis locis exemplum in mercurio virgineo habemus, qui ſuâ ſponte ex mineris fluit. *Ibid. p.* 80.

(1) *Ibid. p.* 13.

& qu'elle a été telle jusqu'au déluge qu'elle est devenue dure, comme nous la voyons aujourd'hui (1) ; au lieu qu'il est plus conforme aux lumieres que Dieu nous a accordées pour contempler ses ouvrages, de penser qu'au sortir des mains du Créateur la terre étoit molle, grasse & point dure, comme elle l'est devenue immédiatement après la premiere séparation ; enfin, que sa mixtion étoit la plus simple : cependant les différens mixtes commencerent à exister d'abord après la séparation, & depuis ce tems ils n'ont cessé de se former, de se combiner, & de se recombiner.

Mais si dans le cahos il n'y a pas eu différens mixtes, il n'y a pas d'apparence qu'il y ait eu non plus différens principes ; il est plus vraisemblable qu'ils se sont formés par la suite les uns des autres. Selon Bécher, il y avoit d'abord cinq especes de terres ; la premiere étoit destinée à former les étoiles ; la seconde, à former les météores : la troisieme, à former les bêtes ; la quatrieme, à donner l'être aux plantes ; & la cinquieme, à produire les minéraux : ces terres étoient si différentes qu'il étoit impossible qu'elles pussent se changer l'une en l'autre (2). Car qu'est-ce que c'est qu'une différence qui n'est fondée que sur les différens degrés de densité & de raréfaction ? Du moins je ne sçaurois regarder comme réellement distinctes des choses qui ne different pas essentiellement. D'ailleurs, qu'ai-je besoin de leur métamorphose qui ne peut consister qu'en quelques séparations, quelques extractions, quelques concentrations, ou quelques atténuations. Mais si le Créateur n'a pas réservé quelque chose de particulier pour former les plantes, s'il les a faites des mêmes matériaux que les métaux & les autres minéraux, qu'ai-je besoin d'autres preuves pour me convaincre de l'alliance des deux regnes, quoique les corps qui pendant la création, ou dans le tems de leur production, devenoient pesans, soient descendus vers le centre de la terre, & que ceux qui devenoient légers, soient restés à la surface ?

La terre de cette surface dont le Créateur s'étoit servi pour faire les plantes, s'est conservée telle qu'elle étoit, c'est-à-dire, qu'elle est encore aujourd'hui ce qu'elle a été : c'est la même que celle qui a servi à la production des mines, des métaux & des pierres, c'est-à-dire, des corps

(1) *Le passage qui suit m'a paru trop singulier pour ne pas le rapporter en entier, il est tiré des Ouvrages de Ramazzini.* Narrat quidam sapiens Abyssinus in antiquissimis Æthiopiæ annalibus descriptam esse historiam perditionis humani generis, & disruptionis totius terræ. In mundo, scilicet primordiis fuisse terram multò acceptiorem, quàm nunc est, ac cœlo proximiorem, perfectè rotundam, sine montibus ac vallibus, totam tamen intùs cavernosam, ad instar spongiæ, hominesque in illâ habitantes, ac æthere purissimo gaudentes jucundum ævum duxisse ; terrâ inaratâ optimas fruges & fructus ferente. Cùm autem post diuturnum sæculorum fluxum, homines superbiâ elati, à priscâ illâ bonitate descivissent, Deos iratos terram adeò validè concussisse, ut major illius pars intra proprias cavernas desederit, hoc pacto aquam in latebrosis recessibus antè conclusam, expressam violenter fuisse, atque ita fontes, flumina, lacus & mare ipsum ortum duxisse, eam verò terræ portionem quæ intra has cavernas non decidisset, sed reliqua elatior stetisset, montium formam exhibuisse ; insulas porrò & scopulos in medio mari nihil aliud esse, nisi segmenta terræ cavernosæ ab illo totius terrenæ molis præcipiti casu superstitis. *V. Francisci Patritii Libellum de Antiquorum Rhetoricâ. Venet. 1652. p. 154.*

(2) Phys. subter. p. 11.

les plus durs. Mais quand même cette terre minérale & métallique auroit changé de nature, au point de ne pouvoir être amollie, ce qui n'eſt point; cela ne ſuffiroit pas pour mettre une différence eſſentielle entre elle & la terre végétale; d'autant mieux qu'il eſt poſſible de ſaiſir non-ſeulement cette terre fuſible, mais encore la terre inflammable & la terre mercurielle, leſquelles ſe décelent au moins par leurs effets, & de démontrer que ces terres ſont les mêmes que celles qui ſont dans les plantes. Ainſi toute la différence qu'il y a entre la terre fuſible qui eſt dans les métaux, & celle qui ſe trouve dans les plantes, conſiſte en ce que celle-ci n'eſt pas devenue auſſi denſe, auſſi peſante que celle qui a produit les pierres & les métaux. D'ailleurs, qui ſçait ſi le déluge, ou la premiere malédiction que Dieu prononça contre la Terre, n'ont pas pu introduire dans cette terre végétale, que quelques Phyſiciens ont cru pouvoir regarder comme une terre pure, non-ſeulement quelques particules minérales, mais encore des minéraux en maſſe. Car en effet on ne ſçauroit trouver un eſpace de terre, ne fût-il que de la grandeur de la main, où l'on ne découvre quelque ſubſtance pyriteuſe ou martiale, qu'on ne refuſera pas ſans doute de placer parmi les minéraux; ce qui ne peut être attribué qu'au déluge, dont les eaux bouleverſerent la ſurface de la terre, & entraînerent avec elles les ſubſtances minérales qu'elles roulerent pêle-mêle avec cette terre. C'eſt de ce mêlange confus que ſont produits les arbres & les plantes; comment ſeroit-il poſſible qu'elles n'euſſent pas abſorbé quelques-unes de ces parties qui étoient deſtinées à former quelque minéral ou quelque métal?

On pourra faire pluſieurs objections contre cette liaiſon que nous admettons entre les différens regnes, liaiſon fondée ſur ce qu'ils ſont compoſés d'une ſeule & même terre, mais il ſera aiſé d'y répondre. Premiérement, Scheuchzer rapporte, d'après un certain Monti, que la premiere couche de terre des environs de Bologne eſt invitreſcible, ce qui a fait imaginer à Bourquet, qu'après l'embraſement univerſel qui doit conſumer le monde, cette terre invitreſcible pourra ſervir de baſe à une nouvelle terre. Mais toutes les premieres couches de la terre ne ſont pas ſemblables à celle-là qui vraiſemblablement n'étoit telle qu'accidentellement. Ou peut-être que ce Monti manquoit d'inſtrumens convenables, ou ignoroit les manipulations par leſquelles on auroit pu parvenir à la vitrifier. Car, par exemple, les miroirs ardens, & un feu longtems continué, ce qui exige des vaiſſeaux parfaits, fondent des matieres qui ſont infuſibles à un feu ordinaire (1).

2°. Il paroît étrange, lorſqu'on conſidere les différens mixtes, les compoſés & les ſurcompoſés qui ont des figures, des odeurs, des goûts, &c, ſi différens, d'imaginer qu'il y ait ſi peu de principes, & qu'ils ſoient les mêmes pour les différens regnes; mais on aura moins de peine à le concevoir, ſi l'on fait attention qu'on voit tous les jours qu'un corps

(1) *Scheuchzer*, Hiſtoire Natur. de la Suiſſe, *Part. III. p. 99.*

par le ſeul ſecours de l'eau & de l'air prend tantôt une forme, tantôt une odeur, tantôt une couleur qu'il ne conſerve pas toujours, & qu'il quitte pour reprendre l'ancienne, & quelquefois une nouvelle. Quant aux couleurs, on voit, par exemple, qu'une chaux de plomb qui eſt griſe traitée d'une certaine façon devient jaune & puis rouge. Le ſuc de nos alimens ſe change en un véritable lait qui ſe convertit lui-même en ſang; ce ſang quitte ſa couleur pourpre pour en prendre une brune lorſqu'il vient à ſe putréfier. D'où les fruits qui ſont au ſommet des arbres tirent-ils des ſucs particuliers qui leur procurent des couleurs qu'on ne trouve point à ceux qui croiſſent à l'ombre; il n'y a pas d'apparence qu'ils en reçoivent aucun: cependant une pomme rouge differe ſi fort d'une pomme verte, qu'on auroit de la peine à les reconnoître pour les fruits du même arbre, à plus forte raiſon pour des mixtes compoſés des mêmes principes: qu'eſt-ce qui fait qu'une même plante de chicorée porte une année des fleurs blanches, & une autre année des fleurs bleues, c'eſt ce qui m'eſt arrivé il y a trois ans; je trouvai dans un champ un pied de chicorée à fleurs blanches; je le tranſplantai dans un jardin dont le ſol & l'expoſition étoient les mêmes, il a eu cette année des fleurs bleues, au lieu que les deux années précédentes il les avoit eues blanches. Cela ne ſuffit-il point pour prouver qu'un petit nombre de matériaux ſuffiſent à la nature pour produire une infinité de choſes: & ſans vouloir remonter à la premiere cauſe, il faut chercher la raiſon de ces ſortes de phénomenes d'un côté dans le tiſſu du corps, de l'autre dans l'incidence & la réverbération des rayons de la lumiere; car c'eſt une choſe abſurde, que d'imaginer que les couleurs ne ſont pas inſéparables de leurs corps, parce qu'il n'eſt pas plus poſſible d'extraire par le moyen de quelque menſtrue la blancheur de la chaux ou la couleur jaune de l'or, que d'obtenir par le même moyen la liqueur lumineuſe de la queue du ver luiſant, comme l'a prétendu Jean-Baptiſte Porta. Quant aux odeurs, je les crois plus propres à caractériſer les mixtes que les couleurs; auſſi de très-grands hommes ont-ils ſouhaité qu'on travaillât à faire l'hiſtoire des odeurs (1), que Boyle n'a pu achever, quoiqu'il ait fait un grand nombre d'expériences à ce ſujet. Je vais rapporter maintenant les expériences & les obſervations que j'ai faites ſur mon alkali ſur lequel je n'ai ceſſé de travailler. Lorſque je l'ai traité ſeul, ou en y ajoutant un peu d'eau commune; il a répandu tantôt une odeur de cire ou de miel, tantôt l'odeur du *ſauer-kraut*; d'autres fois une odeur ſemblable à celle du hareng ſoret, & une infinité d'autres auſſi extraordinaires dont je parlerai dans la ſuite. Il m'eſt arrivé une fois de mettre en digeſtion dans une leſſive alkaline de la racine de gentiane rouge, & une autre fois de celle de tormentille; la premiere exhala une odeur d'huile ſi forte que j'aurois juré que j'avois touché du vernis; & la ſeconde communiqua à la leſſive une odeur d'eau-mere. Le ſieur Meuder

(1) *Ramazzini Opera*, p. 313. C'eſt d'après cela que le fameux Docteur Meyer, de Breſlaw, a entrepris d'écrire l'Hiſtoire Naturelle & Médicinale des Odeurs, dont on voit une ébauche à la ſuite de l'hiſtoire de ſa vie.

a trouvé qu'en mêlant dans une certaine proportion de l'huile de vitriol & de l'esprit de tartre, on avoit une odeur semblable à celle de l'huile de noisette ; mais rien n'est si difficile que de répéter ces sortes d'expériences, à moins qu'on ne les ai faites un grand nombre de fois ; il arrive même souvent qu'après avoir réussi une fois, on ne peut plus y revenir. M. Lémery rapporte qu'ayant voulu précipiter une dissolution d'or dans l'eau régule avec de l'esprit de sel ammoniac & quelques gouttes d'huile blanche de tartre, il avoit senti pendant l'effervescence une odeur de romarin très-marquée (1). Moroff a senti l'odeur de la térébenthine en brulant du succin (2). Les fleurs martiales ont l'odeur de safran ; je m'en suis convaincu. Cnoephelius assure que lorsqu'on distille plusieurs fois du vitriol d'Hongrie avec du sel ammoniac, on sent une véritable odeur d'ambre. Je suis en état de prouver que la volatilisation répétée du sel marin, lui donne la même odeur, que la putréfaction fait prendre à une espece de pomme aigre & verte. Cela me rappelle une certaine teinture empyreumatique d'un Philosophe (3) ; sur quoi je ferai la question suivante ; sçavoir, s'il est possible de tirer d'un minéral un pareil empyreume, comme on le tire des végétaux & des animaux, ou bien s'il est possible de tirer une teinture de ces derniers, ce qui doit pouvoir se faire, si, comme nous l'avons dit, les trois regnes sont composés des mêmes principes. Mais malgré tout cela, quoique l'odeur des mixtes puisse servir à nous les faire reconnoître, & quoique selon Van-Helmont la vertu & l'efficacité des remedes réside dans leur odeur (4). Les exemples que nous avons rapportés, suffisent pour nous faire juger que ces différentes odeurs n'indiquent pas une différence dans les principes du mixte, mais seulement dans leur mêlange.

(1) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1712.

(2) *Morhoffius* de Metallorum transmutatione, *p.* 51.

(3) Il vint un jour chez un fameux Apothicaire de Francfort sur le Mein, nommé Salwedel, un Etranger qui avoit une teinture brune, laquelle avoit presque l'odeur de l'huile de corne de cerf ; avec quatre gouttes de cette teinture il changea un gros de plomb en or de 23 karats 7 grains & demi. Ce même homme donna quelques gouttes de cette teinture à cet Apothicaire qui le logea ; & qui fit ensuite de pareil or, qu'il garde en mémoire de cet homme, avec la petite bouteille dans laquelle elle étoit, & où on peut encore voir des marques de cette teinture: j'ai eu cette bouteille entre mes mains, & puis en rendre témoignage à tout le monde. *Valentini Mus. Pars III. p.* 64.

(4) Cujuslibet medicaminis vis propemodum in contactu odoris ac suffitu quodam momentaneo concluditur. *Helmont. Oper. p.* 363.

ADDITION
AU CHAPITRE VIII.
OU
TABLEAU DE L'ANALYSE VÉGÉTALE,

Extrait des Leçons de Chymie de M. ROUELLE, des Académies Royales des Sciences de Paris & de Stockolm, & Démonstrateur Royal de Chymie au Jardin du Roy.

QUOIQUE l'analyse végétale que M. Henckel vient de donner dans ces trois derniers Chapitres, soit peut-être ce qu'il y a eu de mieux fait jusqu'à lui sur cette matiere ; j'ai cru devoir placer ici le tableau de cette même analyse, telle que M. Rouelle la donne dans ses Cours particuliers. J'espere que les Connoisseurs le recevront d'autant plus favorablement, que je ne connois rien d'aussi complet sur le regne végétal, & que je me crois autorisé par la méthode qui y regne, & par l'exactitude avec laquelle les faits y sont liés les uns aux autres, à le proposer comme le modele le plus parfait de l'analyse chymique ; modele qu'il seroit à souhaiter qu'on suivît en traitant les deux autres regnes.

Le but de l'analyse étant de découvrir la nature des corps en tâchant de connoître les parties dont ils sont composés, il est évident que les anciens Chymistes s'écartoient de ce but, lorsqu'ils n'employoient pour tout moyen que la distillation à la cornue, plus capable de détruire les corps que de les décomposer, sur-tout lorsqu'on l'emploie seul, quoiqu'il puisse avoir son utilité lorsqu'on y joint les autres moyens qui sont au pouvoir de l'Art. Ces autres moyens sont ceux qu'offrent les menstrues & les différentes combinaisons. Mais ce n'est pas ici le lieu de m'étendre sur les avantages de cette méthode ; ils sont connus de tous ceux qui ont une idée exacte de la Chymie.

Lorsqu'on examine la structure des végétaux & leurs qualités les plus apparentes, on y apperçoit aisément des différences qui ne permettent pas d'y chercher les mêmes produits ; on trouve aussi dans certains genres des substances qu'on ne trouve point dans d'autres : ainsi pour avoir une connoissance parfaite des végétaux, il faut non-seulement examiner autant d'individus de plantes qu'on y apperçoit de différences sensibles ; mais encore soumettre à des expériences particulieres chacune des substances ou des productions des différens genres de plantes, telles, par exemple, que les gommes, c'est-à-dire, ces sucs épaissis solubles dans l'eau, qui suintent de l'écorce de certains arbres, les baumes & les résines qui sont des sucs d'une autre espece inflammables & inso-

lubles dans l'eau. Nous croyons devoir faire remarquer au ſujet de ces deux eſpeces de ſucs, que les anciens Chymiſtes peu inſtruits des véritables caracteres qui les diſtinguent, les ont ſouvent confondus, & ont donné le nom de gomme à de véritables réſines, telles que la gomme lacque, la gomme copal, la gomme élemmi, la gomme gutte, &c. & ces noms en impoſent encore aujourd'hui à des Chymiſtes, d'ailleurs très-inſtruits, qui confondent ces ſubſtances avec les gommes, malgré leur inflammabilité & leur inſolubilité dans l'eau. Le miel que les abeilles ramaſſent dans le fond des fleurs, la cire qu'elles recueillent ſur leurs étamines; la manne qui ſuinte d'une eſpece de frêne, &c. Il faut auſſi examiner ſéparément les différentes parties des plantes, car leurs feuilles ne donnent pas toujours les mêmes produits que leurs fleurs, que leurs tiges, que leurs racines, &c. C'eſt ce que nous allons faire dans cet eſſai d'analyſe. Entrons en matiere.

1°. Qu'on prenne une plante qui n'ait point d'odeur; par exemple, du plantin, qu'on le diſtille au bain-marie, ayant ſoin de ne lui donner que le degré moyen de l'eau bouillante, on obtiendra une liqueur limpide ſans goût, ſans odeur, en un mot, une eau qui ne différera point de l'eau de pluie diſtillée.

2°. Mais ſi l'on diſtille au même degré de feu une plante odorante, l'eau qu'on obtiendra aura l'odeur de la plante. Le principe de cette odeur eſt ſi ſubtil, que ſi on laiſſe cette eau quelque tems dans un vaiſſeau ouvert, il ſe diſſipe entiérement, ſans que l'eau perde ſenſiblement de ſon poids, preuve qu'il y eſt en très-petite quantité.

3°. Si l'on diſtille cette même plante au degré de l'eau bouillante, ſans paſſer au-delà, ce qu'on n'obtient qu'en la diſtillant à feu nud avec de l'eau dans la cucurbite, on obtient outre l'eau qu'on a eue dans le procédé précédent, une huile qui a l'odeur de la plante, qui nâge à la ſurface de l'eau dans quelques eſpeces, & qui dans d'autres va deſſous. Ces différentes peſanteurs ſpécifiques ne ſont pas le ſeul caractere qui diſtingue ces ſortes d'huiles; elles different encore par leurs couleurs & par leur conſiſtence, y en ayant de vertes, de bleues, de jaunes, de rougeâtres, &c. de plus ou de moins limpides, & même de figées. C'eſt à ces huiles qu'on donne le nom d'*huiles eſſentielles*; elles ne ſe trouvent pas toujours dans les mêmes parties des différentes plantes; il y a des plantes, telles que le romarin, la menthe, &c. qui l'ont dans leurs feuilles; la lavande l'a dans le calice de ſes fleurs; les plantes ombelliferes l'ont dans l'enveloppe de leur ſemence; les arbres de la famille des orangers & des citroniers l'ont dans les pétales de leurs fleurs, & enſuite dans l'écorce de leurs fruits, &c.

4°. Les ſemences de preſque toutes les plantes, (car on ne doit guères en excepter que celles de la famille des légumineuſes, des fauſſes légumineuſes & des graminées qui ſont farineuſes, & celles des rubiacées qui ſont preſque de la nature de la corne) donnent, lorſqu'on les met dans une preſſe, après les avoir pilées & réduites en pâte, une huile qui ne peut pas monter dans la diſtillation comme la précédente, & qui en differe encore parce qu'elle n'a point d'odeur; on l'appelle *huile par expr.ſſion* à raiſon du moyen qu'on a employé pour l'obtenir.

5°. L'amande

5°. L'amande du cacao dépouillée de ſon écorce & pilée, les baies de laurier, celles de l'arbre de cire, lorſqu'on les fait bouillir dans l'eau, donnent une huile qui vient nâger à la ſurface de ce liquide, & qui lorſqu'on la laiſſe refroidir, ſe fige & prend la conſiſtence d'un beurre.

6°. La plûpart des plantes, lorſqu'on les diſtille à la cornue, & qu'on leur donne le degré moyen ſupérieur à l'eau bouillante, donnent une liqueur d'abord purement aqueuſe, qui devient enſuite acide, & dont l'acidité va toujours en augmentant; il ſort en même tems une huile foiblement colorée & aſſez limpide, mais qui devient de plus en plus colorée & de plus en plus épaiſſe juſqu'à la fin de l'opération. Il reſte dans la cornue un charbon qui conſerve la forme de la plante pour peu qu'elle ait de ſolidité; & qui n'eſt preſque qu'une terre pure.

7°. Une plante qu'on brûle à l'air libre, perd dans la combuſtion les principes qu'elle donne à la diſtillation; ſi l'on verſe de l'eau ſur ſes cendres, qu'on la filtre & qu'on la faſſe évaporer, on en retire une matiere ſaline qui produit ſur la langue une ſenſation brûlante, & lui imprime un goût d'urine; cette matiere ſaline mêlée avec la liqueur acide du procédé précédent, ou tout autre liqueur acide, y excite un mouvement rapide accompagné de bulles qu'on appelle *mouvement d'efferveſcence*; mêlée à la teinture bleue des fleurs des végétaux, elle lui donne une couleur verte, comme l'acide lui donne une couleur rouge. C'eſt à cette matiere ſaline qu'on donne le nom d'*alkali fixe*; cet alkali fixe n'eſt pas toujours ſeul dans les cendres de tous les végétaux, il y eſt joint quelquefois à d'autres ſels, tels que le tartre vitriolé & le ſel de Glauber, mais il eſt aiſé de les en ſéparer, parce qu'ils cryſtalliſent lorſqu'on évapore juſqu'à un certain point l'eau qui les tenoit en diſſolution, au lieu que l'alkali fixe ne cryſtalliſe point & ne prend de forme concréte, au moins lorſqu'il eſt pur, que quand on le deſſéche entiérement. S'il y avoit des charbons dans les cendres dont on a fait la leſſive; ou ſi l'air n'avoit pas un libre accès dans le lieu où l'on a brûlé la plante, comme lorſqu'on la brûle en la ſuffoquant, l'alkali fixe eſt plus ou moins impur, & plus ou moins chargé de principes étrangers qui le ſaliſſent, & lui donnent quelquefois une forme cryſtalline & concréte. Mais on peut le dégager de ces matieres étrangeres en le calcinant à petit feu, pour lors il eſt le même dans toutes les plantes, & il attire l'humidité de l'air au point de s'y réſoudre entiérement en liqueur, ce qu'on appelle tomber en *deliquium*. Il y a quelques plantes qui donnent un alkali fixe d'une nature différente de celui-ci, ce ſont les *kalis* dont l'alkali prend une forme réguliere & cryſtalline, & n'attire point l'humidité de l'air; cet alkali eſt le même que celui qui ſert de baſe au ſel marin; auſſi trouve-t-on une grande quantité de ſel marin dans les cendres de cette plante.

8°. Le bois de chêne diſtillé à feu nud dans une cornue, donne, 1°. au degré de l'eau bouillante une eau pure; 2°. au degré ſupérieur à celui-là, il donne un phlegme acide chargé de beaucoup d'huile; 3°. dans le progrès de la diſtillation l'acidité de la liqueur augmente, l'huile devient plus épaiſſe & plus colorée, & enfin ſi peſante qu'elle tombe ſous l'eau, au lieu que la premiere nâge à ſa ſurface.

9°. Le gayac diſtillé de la même maniere donne d'abord une liqueur aqueuſe

peu colorée, mais qui devient acide & se colore de plus en plus, ensuite on obtient deux huiles comme dans le chêne; c'est la plus pesante qui prédomine. Lorsque les premieres gouttes d'huile sortent, il vient une si grande quantité d'air qu'elle briseroit tous les vaisseaux, si on n'avoit pas soin de modérer le feu. Outre ces produits on obtient encore une liqueur très-pénétrante, très-volatile, qui a toutes les propriétés des alkalis fixes, à cela près qu'elle s'évapore au plus léger degré de feu, au lieu que l'alkali fixe résiste au feu le plus violent sans s'élever, ce qui lui a fait donner le nom d'*alkali volatil*. En effet, il fait effervescence avec les acides; teint en vert les couleurs bleues des fleurs des végétaux, imprime sur la langue une saveur urineuse, &c.

10°. Ce même gayac distillé dans l'appareil de l'air de M. Halles, corrigé par M. Rouelle, donne une quantité très-considérable d'un air pur & élastique, tel que celui de l'atmosphere. Pour se faire une idée de cet appareil, qu'on se représente un syphon d'étain renversé, dont les deux branches fassent un angle de 45 degrés ou environ, qu'on suppose à l'endroit où elles se rencontrent, une boule creuse qui communique avec l'une & l'autre branche, & soit capable de recevoir les produits liquides de la matiere qu'on distille; que ce syphon soit placé dans une cuvette, de façon qu'en la remplissant d'eau la boule & la petite branche se trouvent entiérement sous l'eau, & que la grande branche s'éleve perpendiculairement au milieu de la cuvette; si l'on adapte la petite branche de ce syphon au cou de la cornue, qu'on lutte les jointures assez exactement, pour que rien ne puisse échapper, qu'on remplisse la cuvette d'eau, & qu'on recouvre la grande branche du syphon avec un récipient de verre, tels que ceux qu'on emploie pour les machines pneumatiques, & que le bord inférieur plonge dans l'eau; il est évident que l'air produit dans la distillation ne pourra se porter que dans ce récipient. Si donc on a soin de pomper l'air qui y est contenu, par le moyen d'un petit trou qu'on pratique à sa partie supérieure, & qu'on rebouche ensuite avec un lut gras qui ferme toute entrée à l'air, l'eau s'élevera jusqu'à une certaine hauteur qu'on aura soin de marquer; la nouvelle quantité d'air produite dans la distillation contrebalançant la pression de l'atmosphere, fera néceffairement descendre cette eau, & l'espace compris entre la marque de son élévation, & le lieu où elle se sera arrêtée après la distillation, sera la mesure de l'air produit, ou plutôt dégagé.

Cet appareil beaucoup plus simple que celui de M. Halles, n'en a aucun des inconvéniens. Car 1°. la jointure du cou de la cornue & de la petite branche du syphon ne peut rien laisser passer, si elle est bien lutée avec un lut gras recouvert d'une vessie mouillée & assujettie avec de la ficelle. 2°. Le petit trou par où l'on pompe l'air, ne peut pas non plus donner d'issue à l'air si on a soin de le bien boucher. 3°. On ne court pas risque que les acides que donnent les matieres en distillation, attaquent le verre de la cornue, ou le syphon & le récipient d'étain, comme ils doivent néceffairement attaquer le fer de la cornue & du canon de fusil que M. Halles a employé; ce qui doit produire de l'air qu'on confond avec celui du corps en distillation. Voyez *la Statique des Végétaux de M. Halles, p. 163 de l'édition Françoise.*

11°. Le cochlearia & la plus grande partie des plantes cruciferes distillées comme dans les procédés 2 & 3, donnent une liqueur spiritueuse qui contient

un alkali volatil, & une huile essentielle qui en est aussi très-chargée.

12°. La semence de *sinapi* ou de moutarde, distillée à la cornue donne, au degré moyen de l'eau bouillante, un phlegme chargé d'un peu d'alkali volatil; si l'on soutient ce degré de feu jusqu'à ce qu'il ne passe plus rien, & qu'on l'augmente ensuite jusques un peu au-dessus du degré de l'eau bouillante, on obtient un alkali volatil sous forme concréte; il passe en même tems un acide & une huile, mais qui sont dûs à l'amande de cette semence qui est émulsive, au lieu que l'alkali volatil est fourni par son écorce.

Nous avons examiné jusqu'ici des plantes entieres ou quelques-unes de leurs parties, il est tems que nous soumettions à nos expériences les différentes productions que nous en retirons : nous commencerons par les baumes & par les résines.

13°. Si l'on distille la térébenthine avec de l'eau, pour ne lui donner que le degré de l'eau bouillante, on obtient une huile essentielle semblable en tout aux huiles essentielles du troisieme procédé.

14°. Le résidu de cette distillation qui est une matiere séche, opaque, cassante, en un mot, une véritable résine, distillé à la cornue à un degré de feu un peu au-dessus de celui de l'eau bouillante, donne une liqueur acide, & une huile plus colorée que l'huile essentielle, & qui s'épaissit de plus en plus jusqu'à la fin de la distillation; il ne reste dans la cornue qu'une petite quantité de charbon, encore un peu gras; ce charbon ne contient que très-peu de terre.

15°. L'oliban qui est une résine séche, distillé à la cornue donne, au degré un peu supérieur de l'eau bouillante, une eau chargée d'une partie aromatique & une véritable huile essentielle; en haussant un peu le feu on obtient une liqueur acide & une huile un peu colorée.

16°. Le benjoin qui est une autre résine séche, exposé à un degré de chaleur qui le tienne seulement en fusion, donne une matiere concréte en forme de petites écailles qui s'attachent à un cône de papier, dont on recouvre ordinairement le vaisseau dans lequel on tient le benjoin en fusion. Cette substance est soluble dans l'eau, a un goût acide, fait effervescence avec les alkalis, change en rouge la teinture bleue des fleurs des végétaux; en un mot, c'est un véritable acide sous forme concréte.

17°. Le résidu de cette opération distillé à la cornue, au degré supérieur à l'eau bouillante, donne une liqueur acide, & une huile qui s'épaissit de plus en plus & va sous l'eau. Il reste un charbon très-abondant & très-raréfié.

18°. La cire distillée à la cornue donne, au degré supérieur à l'eau bouillante, une liqueur très-acide & quelques gouttes d'une huile fluide; ensuite il vient une huile figée, & presque toute la cire passe sous cette forme dans le récipient, de sorte qu'il ne reste qu'une très-petite quantité de matiere charbonneuse dans la cornue.

19°. L'huile d'olives distillée au même degré de feu & avec le même appareil, donne d'abord quelques gouttes d'une huile liquide & un peu de phlegme acide; il vient ensuite une huile figée; le résidu charbonneux est en très-petite quantité.

Les semences farineuses, telles que celles que fournit la nombreuse famille des graminées, la gomme, la manne, le sucre qui est le suc épaissi d'un certain

roſeau, le miel, les ſucs de preſque tous les fruits pulpeux doux ou aigrelets, tels que les groſeilles, les raiſins, les framboiſes, les pommes, les poires, &c. ont cela de commun qu'étant délayés dans une certaine quantité d'eau, ou rapprochés juſqu'à un certain point, ils ſont viſqueux & collans, ou qu'étant étendus dans une plus grande quantité de fluide, & abandonnés à eux-mêmes dans un lieu un peu chaud, ils entrent en fermentation & font du vin.

20°. Ces différentes ſubſtances diſtillées dans un appareil convenable donnent, au degré ſupérieur de l'eau bouillante, du phlegme & une liqueur acide plus ou moins colorée; quelques-unes, telles que la gomme & les ſubſtances farineuſes, donnent un peu d'huile qui nâge à la ſurface de la liqueur, mais elles laiſſent toutes un charbon très-rare, très-ſpongieux & très-abondant.

Nous n'avons juſqu'ici employé que le feu pour analyſer les corps que nous venons de ſoumettre à notre examen, voyons maintenant ce qu'opéreront les menſtrues.

21°. Qu'on prenne une plante quelconque, du romarin, par exemple, qu'on la mette dans une certaine quantité d'eau, & qu'après l'avoir laiſſé macérer ſi elle eſt dure, on faſſe bouillir l'eau, qu'on décante cette eau, qu'on en remette de nouvelle juſqu'à ce qu'elle ne prenne plus aucun goût, qu'on mêle ces différentes décoctions, qu'on les clarifie & qu'on les évapore au bain-marie juſqu'en conſiſtence de ſyrop, on obtiendra, lorſqu'elles ſeront froides, une ſubſtance ſolide, amere, ſoluble dans l'eau, inſoluble dans les menſtrues huileux & ſpiritueux; qui ne brûle que lorſqu'on l'a deſſéchée; qui diſtillée à la cornue donne du phlegme, une liqueur acide & une huile empyreumatique qui brûlée à l'air libre donne un véritable alkali fixe. Souvent après cette opération il ne reſte plus que la terre qui eſt le ſquélète de la plante, & ſa partie colorante ſi elle eſt verte.

22°. Le gayac, le jalap, & quelques autres bois ou racines, traités de la même maniere, donnent auſſi un extrait; mais le réſidu n'eſt pas épuiſé, il contient encore une réſine que nous en ſéparerons dans la ſuite.

23°. Les ſemences de coin, la graine de lin, celle de pſyllium, &c. l'écorce des racines de guimauve, les racines entieres de régliſſe, &c. miſes à macérer dans l'eau, donnent en très-peu de tems une matiere collante & viſqueuſe, ſur-tout lorſqu'on a diſſipé une partie du menſtrue qui la tient en diſſolution. C'eſt un véritable corps muqueux qu'on appelle *mucilage*.

24°. La myrrhe donne auſſi dans l'eau un autre corps muqueux de l'eſpece des gommes.

25°. l'aloës, le ſafran, le kinkina, la cannelle, & la plûpart des écorces, la ſquine & la rhubarbe qui ſont des racines, donnent, lorſqu'on les fait digérer dans l'eau, une ſubſtance différente de l'extrait, du corps muqueux & des réſines, puiſqu'elle eſt également ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin. M. Rouelle qui en fait deux eſpeces, lui donne le nom d'*extracto-réſineux* & de *réſino-extractif*; celui d'extracto réſineux lorſqu'elles ont beſoin d'être deſſéchées pour brûler, & celui de réſino-extractif lorſqu'elles brûlent ſans avoir été ſéchées.

26°. Les ſucs exprimés des différens fruits pulpeux, dont nous avons fait mention ci-deſſus; le miel, la manne, le ſucre, les gommes & les mucilages

diſſous & étendus dans une certaine quantité d'eau ; le corps muqueux que l'eau extrait des ſemences farineuſes, après qu'on les a fait renfler dans l'eau pour les faire germer, & qu'on les a ſéchées & réduites en farine, abandonnés à eux-mêmes dans un lieu chaud, entrent en fermentation, c'eſt-à-dire, qu'il s'y excite un mouvement qui devient de plus en plus rapide, & qui eſt accompagné d'une chaleur conſidérable, mouvement par lequel les principes du mixte ſe déſuniſſent, puiſqu'il y a un tems dans lequel cette liqueur eſt acidule, & dans lequel on apperçoit des gouttes d'huile qui viennent nâger à la ſurface de la liqueur. Ces principes ainſi déſunis, venant à ſe rencontrer dans la liqueur, ſe réuniſſent de nouveau, prennent de nouvelles formes, & compoſent les nouveaux êtres qui conſtituent le vin. Ce vin gardé dans des tonneaux, dépoſe au fond une matiere épaiſſe molle, qu'on appelle *lie*, & ſur les parois une autre matiere ſéche, dure, ſaline, qu'on appelle *tartre*; ce ſont deux produits de la fermentation.

27°. Le vin diſtillé au degré moyen de l'eau bouillante, donne une liqueur inflammable qu'on appelle *eſprit-de-vin*, ou plutôt *eau-de-vie*, parce que dans cette premiere diſtillation elle entraîne toujours plus ou moins d'eau ; mais ſi on la rediſtille dans un vaiſſeau un peu élevé, comme, par exemple, dans un matras à long cou, ou dans cette eſpece d'alembic qu'on appelle *courge* dans les laboratoires, avec une colomne de deux ou trois pieds, on l'obtient parfaitement déphlegmé. Kunckel conſeille même d'y ajouter de l'eau pour en ſéparer une petite portion d'huile étrangere qui s'y trouve preſque toujours unie. On peut encore ſéparer le phlegme qui eſt uni à l'eſprit-de-vin, en le verſant ſur de l'alkali fixe bien ſec qui s'unit à l'eau, & forme une liqueur plus peſante que l'eſprit-de-vin, de ſorte que celui-ci ſurnâge, & qu'on peut l'en ſéparer en le décantant.

28°. Après que tout l'eſprit-de-vin eſt ſéparé, il reſte une liqueur aqueuſe légerement acide, & qui retient la couleur du vin. Si on l'évapore juſqu'à ſiccité, ce qui ne le prive que d'une eau pure, & qu'on y verſe à différentes repriſes de l'eſprit-de-vin, on en ſépare la partie colorante rouge qu'on doit placer parmi les réſino-extractifs, puiſqu'elle eſt ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & il reſte un ſel peu ſoluble, connu ſous le nom de *tartre*. Ce ſel, quoique ſous forme concréte, a toutes les propriétés d'un acide : il colore en rouge les teintures bleues des fleurs des végétaux, fait effervefcence avec les alkalis, &c. C'eſt ce ſel que nous avons dit qui ſe dépoſoit ſur les parois des tonneaux où le vin ſéjournoit ; on le dégage d'une matiere huileuſe qui le ſalit, en le clarifiant avec une eſpece de terre argilleuſe, & pour lors on lui donne le nom de *crême de tartre*, ou de *cryſtaux de tartre*.

29°. Ce tartre diſtillé à la cornue donne, au degré de l'eau bouillante, une petite quantité de phlegme qui a quelque odeur. En augmentant le feu il vient une liqueur colorée & acide, dont l'acidité augmente de plus en plus, enſuite on obtient de l'alkali volatil, de l'huile, & une grande quantité d'air ; il reſte dans la cornue un charbon très-abondant qui tombe en *deliquium*, & qui donne immédiatement de l'alkali fixe, ſans qu'il ſoit beſoin de le brûler auparavant à l'air libre. Le tartre lui-même brûlé à l'air libre, donne une très-grande quantité de cet alkali, & même plus que dans les vaiſſeaux fermés.

30°. Si dans une dissolution de cet alkali fixe bien pur on jette une pierre à chaux, & qu'on l'y laisse éteindre, qu'on filtre ensuite cette dissolution, & qu'on l'évapore jusqu'à siccité, on a un alkali fixe beaucoup plus caustique, qui attire beaucoup plus rapidement l'humidité de l'air, en un mot, qui, s'il m'est permis de me servir de cette expression, est plus alkali que les alkalis ordinaires.

31°. La lie distillée au même degré de feu que le tartre, donne les mêmes produits, à cela près que son résidu, outre l'alkali, contient encore du tartre vitriolé.

32°. Si, lorsque la fermentation est achevée, & pendant que le vin est encore sur sa lie, on l'expose à un degré de chaleur un peu considérable, la fermentation recommence, les différens produits de la premiere, tels que la lie, le tartre & l'esprit-de-vin, se décomposent en partie, l'acide se développe, & il en résulte le vinaigre. Si l'on distille ce vinaigre au degré de l'eau bouillante, on a une liqueur phlegmatique qui devient de plus en plus acide, & le résidu est le même que celui du vin, c'est-à-dire, qu'il contient de l'eau, du tartre & une partie colorante.

33°. Si l'on étend de l'esprit-de-vin dans une certaine quantité d'eau, & qu'on le laisse exposé pendant quelque tems dans un lieu frais, l'esprit-de-vin se décompose, & il ne reste qu'un peu d'acide noyé dans une grande quantité d'eau, mais qui y est assez sensible pour rougir les teintures bleues tirées des végétaux. Il se décompose encore si on le fait digérer pendant long-tems sur de l'alkali du tartre bien pur & bien calciné. Car on obtient une liqueur plus ou moins colorée, qui nâge sur une liqueur de tartre tombée en *deliquium*, au fond de laquelle on trouve quelques crystaux d'un sel neutralisé. Si l'on distille la liqueur colorée qui nâge sur l'alkali en *deliquium*, on obtient de l'esprit-de-vin qui contient un peu d'alkali fixe, & il reste au fond de la cucurbite une petite quantité d'une matiere savoneuse.

34°. Si l'on distille de l'esprit-de-vin sur une plante aromatique, il lui enleve sa partie odorante ou son esprit recteur. C'est sur cela qu'est fondé tout l'art de faire les ratafiats qui ne sont qu'un esprit-de-vin étendu d'eau, chargé de la partie aromatique d'une plante, & adouci avec du sucre.

35°. Cet esprit-de-vin dissout encore toutes les huiles essentielles & les résines; ce qui nous fournit un moyen de retirer cette derniere substance des corps où elle est contenue, & c'est sur cette propriété qu'est fondé tout l'art des vernis.

36°. Ainsi si l'on fait digérer dans de l'esprit-de-vin le gayac, le jalap, &c. après en avoir retiré l'extrait, comme nous l'avons dit dans le procédé 22, on obtient encore une véritable résine qu'on en peut séparer en distillant l'esprit-de-vin jusqu'à siccité, ou encore mieux jusqu'à ce que la matiere commence à s'épaissir; & en jettant de l'eau sur le résidu, comme la résine est insoluble dans l'eau, elle se sépare nécessairement; aussi suffiroit-il d'employer ce dernier moyen, mais pour lors l'esprit-de-vin seroit perdu.

37°. La portion résineuse de la myrrhe que l'eau n'a pu dissoudre dans le procédé 24, se dissout entiérement dans l'esprit-de-vin, mais ce menstrue n'attaque point sa partie gommeuse que l'eau dissout, comme on l'a vu dans ce même procédé.

38°. L'aloës, le ſaffran, le kinkina, la canelle, la ſquine, la rhubarbe donnent dans l'eſprit-de-vin la même ſubſtance qu'ils ont donnée dans l'eau par le procédé 25; auſſi lorſque cette ſubſtance eſt en diſſolution dans l'eſprit-de-vin, on ne peut point l'en ſéparer en y ajoutant de l'eau, comme on en ſépare les réſines.

39°. La partie colorante verte des plantes eſt d'une nature réſineuſe puiſqu'elle ne ſe laiſſe extraire que par l'eſprit-de-vin; mais la partie colorante de leurs fleurs, eſt extracto-réſineuſe étant également ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin; il eſt vrai que ce dernier les altere à raiſon de l'acide qui entre dans ſa combinaiſon. Il y a d'autres parties colorantes qui ne ſont ſolubles que dans l'eau, & qui par conſéquent ſont purement extractives; telle eſt la partie colorante du *terra merita*, ou de la racine de *curcuma*. Tout l'art de la teinture conſiſte à enlever cette partie colorante au moyen d'un acide ou d'un alkali, & à la précipiter enſuite avec un alkali ou un acide.

40°. Si l'on prend la crême de tartre du procédé 28, qu'on la diſſolve dans de l'eau bouillante, qu'on jette dans cette diſſolution de l'alkali, ſoit celui qu'on trouve dans toutes les plantes, ſoit celui qu'on trouve dans le kali, ou même de la craie qui eſt une terre qui a toutes les propriétés des alkalis, à la ſolubilité près, il ſe fait une vive effervefcence; qu'on filtre cette diſſolution, & qu'on l'évapore, on obtient par la cryſtalliſation un ſel neutre, dont les cryſtaux ſont différemment figurés ſelon qu'on a employé l'alkali fixe ordinaire, ou celui de la ſoude.

41°. Pour décompoſer ce ſel, il ſuffit de verſer dans la diſſolution de l'acide vitriolique qui ayant plus de rapport avec ſa baſe que l'acide végétal, le dégage; celui-ci, c'eſt-à-dire, la crême de tartre étant peu ſoluble, tombe au fond de la liqueur ſous la forme d'une poudre blanche, ſemblable en tout à la crême de tartre qu'on a employé.

42°. Si l'on combine de même l'acide du vinaigre avec un alkali quelconque ou avec de la craie, on obtient auſſi un ſel neutre qui differe du précédent par la forme de ſes cryſtaux, & en ce que lorſque l'on a employé l'alkali du tartre pour le faire, il ne ſe cryſtalliſe que lorſqu'on lui a enlevé toute ſon humidité, & qu'il ſe diſſout à l'air; ce dernier ſel, c'eſt-à-dire, celui qui eſt fait avec l'alkali du tartre, eſt connu en chymie ſous le nom de *terre foliée du tartre*, parce que lorſqu'on le deſſeche avec certaines précautions, il ſe met en feuillets. Cette terre foliée ſe décompoſe comme le ſel du procédé 41, & donne un acide plus concentré que celui qu'on a employé; on l'appelle *vinaigre radical*, on obtient dans cette décompoſition une petite portion d'eſprit-de-vin qui ſe trouve toujours unie au vinaigre.

43°. Si dans la diſſolution bouillante d'un alkali rendu cauſtique par la chaux, comme on l'a indiqué dans le procédé 30, on verſe une certaine quantité d'une huile par expreſſion d'huile d'olives; par exemple, l'huile & l'alkali ſe combinent, & il réſulte de cette combinaiſon une ſubſtance compoſée, connue ſous le nom de *ſavon*.

44°. On peut auſſi combiner les huiles eſſentielles avec l'alkali fixe fondu, en mettant ce dernier en poudre & tout chaud dans un vaſe, & en verſant par-deſſus une huile eſſentielle juſqu'à ce que l'alkali en ſoit recouvert, mais

cette combinaiſon demande un tems conſidérable pendant lequel il faut avoir ſoin de remuer le mêlange, & de remettre de l'huile à meſure que l'alkali ſe découvre.

45°. Si avant que tout l'huile & tout l'alkali qu'on a employés ſoient combinés, on laiſſe tomber l'alkali en *deliquium*, l'huile ſe décompoſe, & il ſe forme un ſel neutre qui cryſtalliſe comme celui qui eſt formé par l'union de la crême de tartre & de l'alkali fixe.

46. Si l'on fait digérer pendant long-tems un alkali fixe avec une réſine diſſoute dans l'eſprit-de-vin, & qu'on diſtille enfin ce mêlange, on retire un eſprit-de-vin chargé d'une partie aromatique ſi la réſine en avoit une; & il reſte dans la cucurbite un alkali fixe tombé en *deliquium* une matiere ſavoneuſe & un ſel neutre, ſemblable à celui du procédé précédent.

47°. La ſuie qui eſt le produit de la combuſtion des bois, diſtillée à la cornue au degré ſupérieur de l'eau bouillante, donne du phlegme, un acide, une huile & un alkali volatil, d'abord ſous forme fluide, enſuite ſous forme concréte.

48°. Si l'on verſe ſur une huile eſſentielle, par exemple, ſur celle de térébenthine une égale quantité d'acide vitriolique bien concentré; le mêlange rougit d'abord, & enfin noircit, il s'échauffe au-delà du degré de l'eau bouillante, & ſe gonfle extraordinairement; on ſent une odeur d'acide ſulphureux volatil, & on trouve une matiere épaiſſe & ſolide qui reſſemble à une véritable réſine.

49°. Cette réſine lavée pour en enlever l'acide qui n'étoit pas combiné, & enſuite diſtillée donne un acide & une huile; il reſte une grande quantité de charbon dont on peut retirer un véritable ſoufre par la diſtillation. Si on remêle l'acide & l'huile qu'on a obtenus par cette diſtillation, & qu'on les rediſtille à différentes repriſes; à la fin on n'a plus que de l'eau & de la terre.

50°. L'acide nitreux peu concentré traité avec l'huile eſſentielle de térébenthine de la même maniere que l'huile de vitriol, préſente les mêmes phénomenes, & donne une réſine preſque entiérement ſemblable à la myrrhe. Cette réſine lavée & diſtillée donne encore une huile différente de celle de térébenthine & un acide qui ne reſſemble plus à l'acide nitreux. Le charbon qui reſte eſt très-abondant.

51°. Si l'on verſe ſur cette même huile un acide nitreux bien concentré & fumant, il s'excite une effervеſcence des plus rapides, accompagnée d'une très-grande chaleur & de beaucoup de fumée; il s'y forme un petit charbon embraſé, qui venant à avoir le contact de l'acide nitreux, ſoit qu'on en verſe deſſus, ſoit qu'il y ſoit porté par le mouvement d'effervеſcence s'enflamme, & met le feu au reſte de l'huile.

52°. Si l'on mêle enſemble poids égaux d'huile de vitriol & d'eſprit-de-vin bien rectifié; qu'on diſtille ce mêlange, on retire d'abord une petite portion d'eſprit-de-vin très-déphlegmé, une liqueur extrêmement volatile, connue ſous le nom d'*æther*; un acide ſulphureux volatil, enſuite la matiere ſe gonfle; & ſi on ne diminuoit pas le feu, tout paſſeroit par le cou de la cornue; mais en le diminuant, on obtient une huile de la nature des huiles eſſentielles, lorſque cette huile eſt paſſée, on peut hauſſer le feu; alors il vient une huile de vitriol très-phlegmatique; & il ſe ſublime un véritable ſoufre: il reſte dans la cornue un

un charbon qui étant calciné & vitrifié au fourneau d'émailleur, donne un verre couleur d'améthyfte.

53°. Deux parties d'acide nitreux fumant, diftillées de la même maniere avec quatre parties d'efprit-de-vin bien déphlegmé, donnent un efprit-de-vin très-pur, un æther nitreux, un acide qui a l'odeur du vinaigre, & il refte dans la cornue une matiere vifqueufe & gluante, très-acide, femblable en tout à une véritable gomme; elle eft connue en Chymie fous le nom de *cryftaux d'Hierne*, parce qu'elle cryftallife lorfqu'elle n'eft qu'à demi-évaporée.

54°. Si l'on prend une forte décoction de *cochlearia*, de *blitum*, de *bourrache*, &c. ou feulement le fuc exprimé de ces plantes, qu'après l'avoir déféqué on le faffe évaporer en confiftence de fyrop, & qu'on le mette à cryftallifer dans un lieu frais, on obtient un véritable nitre en cryftaux femblable en tout au nitre qu'on tire des platras.

55°. Si l'on prend les cendres d'une plante après les avoir leffivées, par exemple, celles qui reftent au procédé 7, qu'on en faffe une pâte avec de l'huile de lin, & qu'après l'avoir réduite en petites boules, on la diftille à grand feu dans une cornue de grès; il refte une matiere qui étant pulvérifée & lavée laiffe tomber une poudre noire, attirable par l'aimant, & par conféquent un véritable fer. On peut encore démontrer ce métal dans les plantes, en furchargeant de phlogiftique l'alkali fixe qu'on en retire, ce qui met cet alkali fixe en état de diffoudre le fer, qu'on peut précipiter avec un acide fous la forme de bleu de Pruffe.

Nous allons maintenant tirer les conféquences qui découlent de ces faits. Le premier & le fecond procédés démontrent que les plantes contiennent une eau pure qu'on ne peut point regarder comme effentielle à leur mixtion, puifqu'il fuffit du degré moyen de l'eau bouillante pour l'en féparer, & qu'on les en dépouille fans les décompofer. M. Rouelle ne la regarde que comme un inftrument de la végétation, & comme le véhicule des fucs qui fervent à nourrir la plante & à la faire croître. Le procédé fecond nous y démontre encore un être odorant très-volatil, que nous y retrouvons uni à l'huile effentielle dans le procédé troifieme.

Les procédés 3, 4, & 5, prouvent l'exiftence de différentes efpeces d'huiles qui ne different que par leur plus ou moins de volatilité & de confiftence : ces huiles étoient contenues dans les plantes, telles qu'on les en retire; les moyens qu'on emploie pour les obtenir, tels que la chaleur du degré de l'eau bouillante, ou la trituration & l'expreffion n'étant pas capables d'opérer leur production : d'ailleurs on les apperçoit antérieurement à toute opération; elles font contenues dans des réfervoirs particuliers, fans faire partie d'aucune des fubftances qui conftituent proprement les plantes, & les plantes peuvent en être dépouillées fans perdre leur ftructure ni leur compofition; ce qui fait dire à M. Rouelle qu'elles ne font pas effentielles à leur mixtion.

Les procédés 11 & 12 nous démontrent un alkali volatil tout fait, & une huile effentielle chargée de ce fel dans les plantes de la famille des cruciferes; nous difons que l'alkali volatil eft tout fait dans ces plantes, parce qu'il fuffit de les froiffer entre les doigts, & de les fentir pour l'y appercevoir.

Les baumes & les réfines qui découlent des arbres, celles qu'on retire des

plantes par le moyen de l'esprit-de-vin, comme dans le procédé 35, la partie colorante verte que nous avons obtenue par le même moyen dans le procédé 39; la cire que nous croyons pouvoir mettre dans le même rang, ne doivent rien à l'art, & sont des productions du regne végétal qui ont existé dans les plantes, telles que nous les en retirons. Ces baumes & ces résines doivent leur existence aux huiles essentielles, puisque celles-ci prennent la consistence de résine en s'évaporant, & que nous avons vu dans les procédés 13 & 14, que la térébenthine qui tient le milieu entre les huiles essentielles & les résines, nous a donné une huile essentielle, & qu'il est resté une véritable résine; nous confirmerons ci-dessous cette vérité.

Les extraits que nous avons retirés dans les procédés 21 & 22, ne doivent point leur existence à l'eau que nous avons employée pour les extraire, puisque les sucs épaissis de ces mêmes plantes leur sont entiérement semblables.

La gomme qu'on trouve sur certains arbres, celle que nous avons extraite de la myrrhe dans le procédé 24, le miel, la manne, le sucre, les mucilages que nous avons obtenus par le procédé 23; la matiere colante des semences farineuses sont également des parties constitutives des plantes dans lesquelles nous les trouvons, & ne doivent rien à l'art qni n'a fait que les séparer des matieres d'une autre nature auxquelles elles étoient unies.

Nous dirons la même chose des extracto-résineux & des résino-extractifs que nous ont fourni les procédés 25 & 38.

Voilà donc neuf especes de substances composées que l'analyse Chymique retire des plantes, telles qu'elles sont produites par le systême végétal; mais n'y en a-t-il pas d'autres? J'ai oüi dire à M. Rouelle qu'il en connoissoit cinq autres dont il n'avoit pas encore pu développer assez la nature pour les faire connoître. Ces neuf substances sont 1°, la partie aromatique; 2°, les huiles essentielles; 3°, les huiles par expression, & les beurres ou huiles figées; 4°, l'alkali volatil des cruciferes; 5°, les corps muqueux; 6°, les extraits; 7°, les extracto-résineux; 8°, les résino-extractifs; 9°, les résines.

Nous disons que ces substances sont composées; car, quoique la partie aromatique soit toujours en trop petite quantité pour pouvoir être soumise à nos examens; cependant puisqu'elle s'unit également à l'eau & aux huiles, comme l'ont démontré les procédés 2 & 3, & même à l'esprit-de-vin, comme dans le procédé 34; il faut nécessairement qu'elle ait des principes analogues à chacun de ces menstrues, & M. Rouelle conjecture qu'elle est formée par un acide uni à une certaine quantité du principe du feu.

Les huiles essentielles contiennent outre la partie aromatique qui les caractérise & les distingue de toutes les autres huiles, un acide qui se manifeste dans le procédé 25, par la forme crystallisée que prend l'alkali fixe: on peut dégager cet acide en versant un peu d'acide vitriolique sur le sel, & en distillant le mêlange, l'acide qu'on retire ressemble parfaitement à l'acide végétal. L'inflammabilité de ces huiles y démontre le principe du feu; il y a en outre une certaine quantité d'eau & de terre indépendamment de celle qui entre dans la combinaison de l'acide. C'est à l'acide que M. Rouelle attribue la pesanteur des huiles qui vont sous l'eau & la consistence des huiles figées; c'est encore son action qui convertit les huiles essentielles en résines, puisque l'acide vitriolique & l'acide nitreux versés sur une huile essentielle, comme dans les procédés 49

& 50 font de véritables résines; que la térébenthine, l'oliban & un grand nombre d'autres résines donnent une huile essentielle. Les résines ne sont donc composées que d'acide & d'huile; la preuve en est que la térébenthine cuite dans le procédé 14; l'oliban dans le procédé 15; le benjoin dans les procédés 16 & 17; la cire dans le procédé 18, n'ont donné qu'une huile & qu'un acide, & qu'une résine dissoute dans l'esprit-de-vin, & mise en digestion avec de l'alkali fixe, forme avec cet alkali fixe un véritable sel neutre, comme nous l'avons observé dans le procédé 26; cela est confirmé encore par les procédés 48, 49 & 50, puisqu'avec un acide & de l'huile, on fait une résine artificielle, ou du moins un corps qui en approche infiniment. Quelques Chymistes avoient cependant mis au rang des principes des corps résineux la terre qu'on trouve dans le charbon qui résulte de sa décomposition; mais les procédés 49, 50, & surtout le procédé 51, démontrent que ce charbon est dû à la réaction de l'acide & de l'huile, & est le résultat de leur décomposition, puisque, comme on le voit dans le procédé 49, un acide & une huile distillés ensemble à plusieurs reprises, se réduisent en eau & en terre; quant au principe du feu, il se perd dans l'atmosphere. Le procédé 51 fait voir encore que de tous les acides, l'acide nitreux est celui qui agit le plus vivement sur les huiles; on est donc fondé à soupçonner cet acide toutes les fois qu'on voit une grande réaction ou une grande décomposition de l'huile; comme, par exemple, dans la distillation du benjoin.

L'extrait est composé d'acide, d'huile, de terre & d'eau combinés dans certaines proportions, comme le prouve le procédé 21. C'est cet extrait qui contient le sel essentiel de la plante, par exemple, le nitre que nous en avons retiré par le procédé 54. C'est encore lui qui fournit la plus grande partie des matériaux qui servent à former l'alkali fixe que nous a donné le procédé 7, ou qui le contient tout fait.

Le corps muqueux est aussi formé par la combinaison des mêmes principes, ce que démontrent également son analyse que nous avons rapportée dans le procédé 20; les phénomenes de la fermentation, puisqu'il est un tems où la liqueur est acide, & où l'on apperçoit des gouttes d'huile à la surface de la liqueur, voyez le procédé 28; & l'analyse des différens produits de cette même fermentation. Le tartre dans le procédé 29, la lie dans le procédé 31, l'esprit-de-vin dans les procédés 33 & 52, donnent évidemment une huile & un acide; ces deux principes entrent donc dans la composition du corps muqueux. Cette vérité est encore prouvée par l'espece de gomme qui résulte de la combinaison de l'acide nitreux avec l'huile de l'esprit-de-vin, dans le procédé 53. Si l'existence de l'acide avoit besoin d'être démontrée, nous en trouverions une preuve sans replique dans la production du vinaigre, procédé 32.

Il paroît évidemment par toutes ces analyses, qu'il y a dans les végétaux un acide & une huile, qui n'y existent cependant que dans un état de combinaison : on auroit donc tort de les regarder comme les matériaux immédiats des végétaux, ils forment les corps muqueux, les extraits, les résines, &c. qui composent les végétaux. L'analyse à feu nud, telles que celles des procédés 6, 8 & 9, nous donne donc les véritables principes des végétaux, quoiqu'un peu altérés par la réaction qu'ils exercent les uns sur les autres. Il est vrai que

les acides du corps muqueux, de l'extrait, de la résine, &c. se confondent, & qu'ils se combinent avec une petite portion d'huile qui les salit & les colore, ce qu'il est aisé de démontrer en saturant ces acides avec un alkali; l'huile s'en sépare pour lors, & vient nâger à la surface de la liqueur. Il en est de même de l'huile, quoiqu'il arrive quelquefois qu'on trouve deux huiles distinctes, dont l'une nâge sur l'eau, & l'autre va au fond, comme nous l'avons vu dans les procédés 8 & 9: de ces huiles l'une appartient à l'extrait, & l'autre à la résine. Cet acide & cette huile se retrouvent encore dans la suie que nous avons distillée dans le procédé 47, & ils ont échappé à la destruction que la combustion a coutume d'opérer; mais l'huile y est à demi-brûlée, & chargée d'une grande quantité de matiere charbonneuse.

Quant à l'alkali fixe, il existe tout fait dans les plantes sous la forme de sel neutre, c'est-à-dire, combiné avec un acide. En effet, on trouve du sel marin tout formé dans le suc exprimé du kali, pour ne pas parler des autres sels neutres qu'on retire d'un grand nombre de plantes. Mais outre cet alkali fixe déja existant, il s'en forme dans la combustion par la combinaison de la terre, d'une petite quantité d'acide & de phlogistique, comme cela paroît évidemment dans la combustion du tartre, procédé 29; car le corps muqueux ne donne point d'alkali fixe, à quelque degré de feu qu'on l'expose; il faut que sa terre ait été atténuée par la fermentation, & que la combustion ait combiné ses principes. Le même procédé 29 démontre encore la nouvelle production de l'alkali volatil, d'autant mieux qu'on en augmente la quantité en cohobant l'acide & l'huile du tartre sur le résidu, & qu'on diminue d'autant la quantité d'alkali fixe que ce résidu a coutume de donner. Nous avons dit que l'alkali volatil que le cochlearia & la graine de moutarde nous avoient donné dans les procédés 11 & 12, étoit tout formé dans ces plantes, parce que nous l'avions obtenu à un degré de feu trop léger pour avoir pu le produire. Il n'en est pas de même de celui du gayac, procédé 9, ni de celui de la suie, procédé 47: ils sont formés dans l'opération, & la preuve en est que s'ils avoient déja existé, ils seroient partis à un degré de feu plus léger.

Il n'y a pas d'apparence que personne révoque en doute que le fer que nous avons obtenu dans le procédé 55, ne fût tout fait dans les végétaux. M. Rouelle conjecture qu'il existe dans leur partie colorante, & que c'est lui qui lui donne la couleur.

L'acide & l'huile que nous avons trouvés dans les différentes substances composées des plantes, sont eux-mêmes formés par la combinaison de l'eau, de la terre & du principe du feu, ce qui résulte évidemment de leur décomposition que nous avons opérée dans le procédé 49. Ainsi l'eau, la terre & le principe du feu, auxquels nous ajouterons l'air que le gayac nous a donné dans le procédé 10, & qu'on peut retirer par le même moyen, de presque toutes les plantes & de toutes les substances végétales, sont les véritables élémens qui composent les plantes. Mais on se tromperoit fort si on les regardoit comme leurs matériaux immédiats. Ces élémens se combinent différemment entre eux, & forment l'acide & l'huile; ceux-ci se combinant à leur tour entre eux & avec des élémens purs, forment les extraits, les résines, les corps muqueux, les résino-extractifs, les extracto-résineux, &c. qui constituent proprement les plantes.

CHAPITRE IX.

Du prétendu Soufre des Plantes, ou du principe sulfureux qu'on y trouve réellement.

NOUS avons parcouru dans le Chapitre précédent les différens principes ou parties primitives des plantes, & nous avons examiné le rapport que ces principes ont avec ceux des minéraux. Nous avons trouvé que ces principes se réduisent à de l'eau & de la terre, & nous avons remarqué que cette terre étoit de trois especes, pierreuse, grasse & mercurielle ; quoiqu'il paroisse qu'on a eu tort de regarder cette terre comme un principe, puisque étant composée de deux ou trois especes de corps, elle mérite à plus juste titre le nom de *mixte* (1). Ainsi on ne doit pas prendre ici le nom de *principe* si fort au pied de la lettre, quoiqu'on soit obligé de s'en tenir-là jusqu'à ce qu'on parvienne à séparer d'une façon sensible, ces trois terres que nous ne jugeons différentes que par les effets qu'elles produisent. Nous avons parlé dans les Chapitres VI & VII, des mixtes & des composés du même regne, & nous avons vû que les plantes en avoient de communs avec les minéraux ; ce qui nous a donné occasion de faire mention du soufre, & cela pour deux raisons. La premiere, parce qu'on doit plutôt le regarder comme un composé que comme un mixte. La seconde, parce qu'il se trouve dans les plantes non en substance, mais par partie ; c'est-à-dire, qu'elles contiennent des principes propres à le former. Le grand nombre de gens qui parlent & qui écrivent sur le soufre végétal, m'engage à en dire quelque chose, quoique M. Stahl n'ait rien laissé à désirer sur cette matiere dans ses divers écrits, sur-tout dans celui où il traite du soufre commun, & où il rapporte ce qu'il pense sur le soufre fixe & incombustible. Le Lecteur concevra aisément de quelle importance cette matiere doit être pour l'objet que j'ai entrepris de traiter, & combien elle doit me fournir d'idées.

En considérant le soufre comme un composé, si je ne puis pas mettre son phlogistique au rang des mixtes, il faut du moins que j'y place son acide qui l'est en effet. Ainsi le soufre sera un composé formé de mixtes, & non de principes ou de parties simples : mais si nous admettons l'indivisibilité de ce principe salin & sulphureux, quoiqu'il soit composé d'une terre subtile & d'eau, nous pourrons nous accorder avec ceux qui ont regardé le soufre comme un mixte. Afin de ne pas disputer sur les mots, & de nous occuper uniquement des choses, nous parlerons donc du soufre, de maniere que le Lecteur puisse juger s'il existe formellement du soufre dans les plantes, ou bien s'il n'y existe que des parties capables de le former, soit qu'on appelle ces parties *principes* ou *mixtes*. Par con-

(1) Pour que ces trois terres fussent un mixte, il faudroit qu'elles fussent unies ensemble ; on doit plutôt les envisager comme trois principes.

féquent, on ne peut mieux décrire le foufre, qu'en difant qu'il eft un corps compofé d'un fel acide, femblable à celui du vitriol, & d'une terre fubtile inflammable, c'eftà-dire, comme s'exprime Boyle : *Sulphur eft crama, in penetralibus terræ ex fpiritibus vitrioli & fubftantiâ quâdam combuftibili conflatum* (1) ; il eft aifé d'en obtenir ces deux produits ; lorfque l'on retire l'efprit de foufre par la cloche, il refte une terre inflammable. Outre cela, il eft aifé de démontrer que l'acide du foufre ne differe point de celui du vitriol, puifqu'on peut faire du foufre avec de l'acide vitriolique & une terre inflammable ; ce qui nous fournit une nouvelle preuve en faveur des principes que nous admettons dans le foufre, puifque rien ne démontre mieux les parties d'un corps que la récompofition ; ainfi nous n'avons pas befoin de l'analyfe pour prouver cette vérité, quoique ces deux façons de procéder fe prêtent des lumieres mutuelles, & fervent de complement l'une à l'autre. Nous fommes fi affurés de l'origine & de la compofition du foufre que fi nous connoiffions également celle de tous les autres corps, nous verrions bientôt changer la face de la Phyfique.

Je fouhaiterois cependant connoître les expériences que M. Homberg avoit faites à ce fujet, ou en avoir quelque defcription circonftanciée ; car, jufqu'ici je n'ai pu en fçavoir que ce qu'il a dit dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, où cette matiere n'eft touchée que fommairement. Car je ne fçache perfonne qui ait travaillé fi exactement à décompofer ce corps que lui ; fi ce n'eft Jean Agricola, qui, cependant ne s'eft occupé que de quelques procédés ; ce font ces confidérations qui m'ont fait entreprendre plufieurs fois d'examiner plus particulierement le foufre, dans l'analyfe que j'ai commencée des Pyrites, & fur-tout des Pyrites fulfureufes. Mais je ne puis comprendre ce que ce célebre Académicien a voulu dire en parlant des différentes matieres qu'il prétend avoir tirées du foufre, car, il parle 1°. d'une terre, 2°. d'un fel, 3°. d'une terre graffe inflammable, & 4°. d'un métal (2). Mais il ne dit pas fi chacune de ces quatre chofes étoit contenue dans le foufre dans l'état où il les en a retirées, ou bien fi elles n'étoient pas contenues les unes dans les autres, ou bien fi elles ne s'étoient pas formées dans l'opération de deux ou de trois de ces fubftances, foit par mixtion, foit par tranfmutation. Mais pour ne pas nous arrêter à de vaines fpéculations, nous admettrons dans le foufre outre les deux principes que nous avons indiqués plus haut un principe métallique, lequel, s'il n'eft pas une partie conftitutive du foufre, peut du moins s'y former ; ce qui mérite une confidération particuliere. Car il réfulte d'une expérience d'Agricola que nous avons cru devoir rapporter ici, qu'on en peut retirer une fubftance métallique.

« En 1621, dit il, dans fes remarques fur Poppius ; je fis de l'huile de » foufre, je mis le réfidu qui me refta dans un fourneau de réverbere où » je le tins pendant quatorze jours expofé à un feu médiocre, je le mis » enfuite dans un creufet que j'eus foin de bien luter, & que je plaçai

(1) Chym. fcept. p. 62.

(2) 1. De la terre. 2. Du fel. 3. Une matiere purement graffe ou inflammable. 4. Un peu de métal. *Année* 1703. p. 37.

» dans un fourneau à vent, car je voulois le calciner à blancheur ; mon » intention étant de l'employer à quelque autre chose. Lorsque j'ouvris » mon creuset, je trouvai au haut un peu d'une poudre grise, & au fond » il y avoit un régule si beau, si rouge & si luisant que j'en fus étonné » ne sçachant ce que ce pouvoit être, & étant bien sûr de n'avoir mis » dans mon creuset que le résidu du soufre. Je tirai cette substance mé- » tallique hors du creuset, je la trouvai pesante ; sous le marteau, elle » me parut aussi malléable que le plomb ; je la coupai avec des ciseaux, » elle étoit un peu jaune en-dedans ; en un mot, c'étoit d'excellent cui- » vre, ce qui ne laissa pas de me surprendre ; je le portai chez un Or- » févre pour qu'il m'en fît un fil, pour voir s'il étoit ductile ; non-seu- » lement il se trouva très-ductile, mais encore d'une belle couleur ; je » le fis rougir plusieurs fois, l'éteignant à chaque fois dans de l'urine, » il prit par-là la couleur de l'or de ducat. Je fis voir cet or prétendu à » un Juif de Prague qui m'en offrit 32 livres de l'once, parce qu'on » pouvoit le travailler comme le meilleur or, mais je ne voulus pas le » lui vendre, m'étant apperçu qu'il vouloit s'en servir pour tromper quel- » qu'un : je me suis souvent tourmenté l'esprit pour tâcher de découvrir » la raison pourquoi cette matiere s'étoit convertie en cuivre, & non pas » en un autre métal ; car je sçavois bien que ce soufre venoit d'une py- » rite d'or, & non pas d'une pyrite cuivreuse, mais j'en ai enfin décou- » vert la raison. Il n'y est certainement entré aucun métal ni aucun mi- » néral ; il est vrai que ce soufre avoit été dissout dans l'huile de lin. » Mais cela n'a pu produire aucun métal, d'où j'ai conclu qu'il y avoit » dans le soufre qu'on regarde pour l'ordinaire comme un excrément, » un esprit métallique puissant qui a été mis en action par le feu violent » auquel je l'ai exposé. Que des plus grands génies approfondissent tant » qu'ils voudront cette matiere, ils trouveront toujours dans le soufre, » comme dans le mercure, quelque chose de nouveau (1) ».

Voilà, il faut l'avouer, une expérience bien particuliere sur le soufre ; je remarquerai cependant que l'Auteur se trompe en mettant une différence entre la pyrite cuivreuse & la pyrite d'or ; car il arrive rarement qu'une mine contienne un métal unique, & qui ne soit mêlé à aucun autre, & l'on sçait que l'or se trouve souvent avec le cuivre ; ainsi il auroit dû être moins étonné d'avoir obtenu du cuivre que tout autre métal, par exemple, du plomb. C'est aussi sans fondement qu'il place dans le soufre un esprit métallique puissant ; il y a très-grande apparence que son prétendu résidu du soufre n'étoit qu'une terre cuivreuse, à laquelle le phlogistique de l'huile de lin, peut-être même celui de la flamme du fourneau de réverbere a redonné sa forme métallique. Ce seroit une chose qui vaudroit la peine qu'on l'essayât, si on en avoit le tems & les moyens, afin de voir si tous les soufres sont propres à produire un métal, & en particulier du cuivre. Quoi qu'il en soit, nous ne pouvons pas rejetter le témoignage d'un aussi habile Naturaliste que Jean Agricola,

(1) *J. Agricola* sur la Médecine Chymique de Poppius, *Part. II. p. 349. & s.*

& nous devons croire que le soufre qu'il a employé, & qui venoit d'une pyrite cuivreuse ou aurifere, étoit un véritable soufre; d'où nous sommes forcés de conclure qu'outre la terre grasse & le sel acide que nous avons admis dans le soufre, il faut aussi y reconnoître un métal, en un mot, du cuivre (1).

Mais quelque surprenant que cela soit, les Chymistes trouveront encore plus extraordinaire que ce même Agricola prétende tirer un véritable alkali du soufre; voici ce qu'il en dit: « Quand vous tirerez l'huile » du soufre par la cloche, comme je l'ai dit plus haut, vous trouverez » dans la premiere portion de soufre que vous aurez brûlé, une cendre » grise que vous y laisserez; plus vous brûlerez de soufre, plus vous aurez de cette terre qui deviendra un peu brune. Ramassez-en la quantité » qui vous sera nécessaire; exposez-la au feu de réverbere dans un creuset » bien luté, versez par-dessus de l'eau de pluie distillée, elle s'y dissoudra, » & il s'en précipitera un petit dépôt. Quand tout sera presque dissout, » distillez l'eau; il restera au fond un sel brun que vous purifierez par la » dissolution & la crystallisation, jusqu'à ce que ce sel devienne doux & » blanc comme de la neige; ce qui arrive ordinairement à la douzieme dissolution. C'est-là son véritable alkali sans addition. Je suis » étonné qu'il y ait si peu de personnes qui aient parlé de ce sel; car » quoiqu'on en obtienne très-peu à la fois, il y a cependant un moyen » d'en avoir beaucoup; d'ailleurs, on peut faire, par ce moyen, l'huile » de soufre, laquelle, comme on l'a dit plus haut, est propre à bien des » choses; ce qui paie doublement les frais (2) ». Si cette expérience est réelle, nous devons avoir plus d'obligation à Agricola qu'à Van-Helmont, du moins il peut se faire que la flamme fuligineuse & alkalisante du fourneau de réverbere se soit incorporée dans la terre du soufre qui est d'ailleurs insipide, & que par ce moyen on puisse, pour ainsi dire, métamorphoser une tête morte en un sel véritable. D'ailleurs, ce sel lixiviel n'est pas étranger au regne minéral, & puisque la Nature le produit elle-même dans les eaux minérales, l'Art peut le faire avec un minéral dans lequel on ne le supposeroit pas, c'est-à-dire, dans le soufre.

Afin de pouvoir juger plus sûrement du prétendu soufre des végétaux, nous allons parcourir d'abord les propriétés du soufre commun, qui sont en très-grand nombre & de plusieurs especes. Il s'enflamme & se consume presque en entier, de sorte que ce qui reste, qu'on appelle avec assez peu de fondement *tête-morte*, en fait la moindre partie; il est immiscible à toutes les eaux, mais il s'unit très-bien avec les graisses comme avec les huiles. Quand il brûle, il répand une odeur âcre & astringente; il donne aux métaux imparfaits la forme de mine, ce qui a lieu sur-tout à l'égard

(1) Il est étonnant que M. Henckel ne s'apperçoive pas que le cuivre qu'Agricola & M. Homberg disent avoir trouvé dans le soufre, étoit étranger à ce soufre; car ces deux Chymistes ne disent pas qu'ils aient eu soin de s'assurer de la pureté de leur soufre. D'ailleurs, pour se convaincre que le cuivre n'est pas une partie constituante du soufre, il suffit de remarquer qu'on fait un soufre parfait, auquel il ne manque rien, avec du tartre vitriolé & de la poudre de charbons, auxquels on ajoute un alkali fixe pour fondant; matériaux dans lesquels il seroit difficile de trouver aucune trace de cuivre lorsqu'ils sont purs.

(2) *Ibid. p.* 424.

l'égard du plomb qu'il rend semblable au *plumbago* ou *mica des Peintres*, & par conséquent à une véritable mine de plomb ; & à l'égard du mercure qui par son moyen reprend l'état d'une mine, c'est-à-dire, qu'il redevient cinnabre. Quant aux autres métaux, il les noircit, du moins il les rend cassans, c'est-à-dire, qu'il leur enleve leur forme métallique & leur malléabilité. Il s'unit particuliérement avec les sels alkalis, & fait avec eux le foye de soufre, comme on l'éprouve en traitant l'antimoine crud avec ces sels, & il les met en état d'ouvrir & d'atténuer l'or, au point que Moyse a bien pu, par ce moyen, le mêler avec l'eau comme une cendre qui nâge aisément.

Maintenant, si nous comparons cette description & ces propriétés du soufre commun avec ce que nous observons dans les végétaux, nous n'aurons pas de peine à nous convaincre que ce prétendu soufre végétal, dont on parle tant, est une chimere. Car, premiérement on ne peut démontrer dans les plantes aucune substance qui ait les propriétés du soufre commun, à moins qu'on ne veuille s'en tenir aux plus légeres apparences, ce qui ne suffit pas pour comparer & distinguer la mixtion des corps naturels. Il est vrai qu'on croit avoir démontré ce prétendu soufre, lorsqu'on voit résulter un véritable soufre du mêlange de la potasse & du charbon en poudre, c'est-à-dire, de deux substances prises dans le regne végétal ; mais on se détrompera aisément, si l'on se donne la peine de répéter l'expérience plus d'une fois, & de la varier de différentes manieres. Je conviens qu'en faisant fondre de la potasse dans un creuset, & en y ajoutant du charbon en poudre, il se fait un véritable foye de soufre, lequel étant dissout dans l'eau & précipité avec du vinaigre, donne un soufre qui ne differe en rien du soufre qu'on trouve dans le regne minéral : mais que l'on prenne de bon sel de tartre, & qu'on opere comme ci-dessus, je suis très-intimement persuadé qu'on n'obtiendra point de foye de soufre (1), & par conséquent point de soufre. Voyons maintenant pourquoi on obtient du soufre avec la potasse, & non pas avec le sel de tartre. Car il est bon de connoître la nature des ingrédiens qu'on emploie pour pouvoir juger du produit ; de cette façon on s'appercevra bientôt qu'il n'y a pas seulement un sel alkali dans la potasse, mais encore un sel vitriolique, de sorte qu'on ne peut pas la regarder comme une substance végétale pure, puisqu'elle contient quelque chose de minéral, de l'acide vitriolique (2), & que c'est cet

(2) C'est suivant l'espece de charbon qu'on emploiera, car si ce charbon est fait d'un bois qui contient de l'acide vitriolique, comme, par exemple, le chêne, dans les cendres duquel on trouve un tartre vitriolé tout formé, on obtiendra un véritable soufre, dont les matériaux étoient dans les charbons ; mais cela ne prouve pas qu'il y eût du soufre tout fait dans ces charbons.

(2) Cet acide peut avoir appartenu, & appartient en effet, au moins en partie, aux végétaux qu'on a brûlés pour faire la potasse ; car il n'est pas possible que l'air fournisse en aussi peu de tems une quantité de cet acide aussi grande que celle qu'on y trouve ordinairement. D'ailleurs, comme nous l'avons dit dans la note précédente, on trouve un véritable tartre vitriolé dans les cendres du chêne, lors même qu'on en fait la lessive, immédiatement après la combustion ; l'acide vitriolique se décele encore dans cet arbre & dans plusieurs autres, par un goût acerbe & austere qui leur est particulier.

acide vitriolique qui étant combiné avec le phlogiftique forme le foufre qu'on obtient. Il arrive prefque la même chofe avec la foude d'Efpagne, & même avec la foude du Levant. Mes expériences m'ont appris que non-feulement on pouvoit en extraire du foufre, mais même qu'elles contenoient un foufre tout formé; ce qui ne pourroit être, fi c'étoit un alkali purement végétal, & fi elles ne contenoient pas du fel marin qui fe trouve, (fuppofé même qu'il n'y foit pas feul) dans les kalis dont on fait les foudes; outre cela, l'acide vitriolique qui flotte continuellement dans l'air, & qui s'attache à toutes les fubftances alkalines (1), s'y trouve encore; ainfi voilà deux mixtes minéraux pour un, qui peuvent contribuer à la formation du foufre.

Secondement, on ne peut pas démontrer ce foufre par les effets que produifent les fubftances végétales, foit celles que la Nature nous fournit, foit celles que l'Art prépare. Car ce qu'on pourroit appeller *foufre* dans le regne végétal, eft bien différent de ce qui porte ce nom dans le regne minéral. Nous allons en donner des preuves. 1°. La réfine, la gomme, la poix, l'huile, & une infinité d'autres fubftances qu'on peut rapporter ici, comme étant du nombre de celles qu'on a cru pouvoir comparer au foufre, non-feulement rendent les métaux plus doux & plus malléables, ou du moins ne les rendent point aigres, & n'en détruifent pas la malléabilité; mais encore elles peuvent, en les uniffant convenablement avec des fubftances purement terreufes, former de véritables métaux, ce qui feroit impoffible fans ces fubftances graffes. Non-feulement elles procurent la malléabilité aux terres qui ne font pas métalliques, telles que la terre glaife & l'argille (2), mais encore elles les reftituent aux métaux calcinés, en leur rendant ce qui leur manque ou ce qui leur a été enlevé. 2°. Les graiffes végétales fe diffolvent, ou plutôt fe fondent, fçavoir, celles que nous avons diftinguées par le nom de *réfineufes* dans les menftrues gras, celles que nous avons nommées *gommeufes* dans les menftrues aqueux, & les unes & les autres dans les menftrues corrofifs, comme le camphre dans l'efprit de nitre. Le foufre minéral au contraire ne fçauroit s'unir à aucun de ces menftrues (3); ce qui nous démontre qu'il y a dans la poix & les huiles quelque chofe que nous ne trouvons point dans le foufre, d'où il faut conclure que ce

(1) L'acide vitriolique de l'air ne s'unit à la potaffe & à l'alkali du tartre, qu'à la faveur de l'humidité de l'air que ces fels attirent, ce que ne fait pas l'alkali de la foude; auffi ne s'y forme-t-il point de fel de Glauber, quelque tems qu'on la laiffe expofée à l'air; on trouve cependant du fel de Glauber, & même du tartre vitriolé, dans la plûpart des foudes qui font dans le commerce, ce qui vient de ce qu'on brûle avec le kali toutes les plantes, de quelque efpece qu'elles foient, qui ont crû dans le même champ. C'eft à ce fel de Glauber & à ce tartre vitriolé feuls qu'on doit attribuer le foufre qu'on forme en fondant de cette foude avec de la poudre de charbon, le fel marin n'y entre pour rien. Nous indiquerons ci-deffous la fource de l'erreur, où M. Henckel, & plufieurs grands Chymiftes après lui, font tombés à ce fujet.

(2) Le fer qu'on obtient en pouffant à grand feu certaines argilles, après les avoir empatées avec quelque fubftance inflammable, comme, par exemple, avec l'huile de lin, exiftoit déja tout formé dans ces terres, ou du moins fa terre n'y manquoit que d'une quantité fuffifante de phlogiftique pour jouir de la forme métallique.

(3) Tout le monde fçait que le foufre fe diffout dans les huiles avec lefquelles il forme ce compofé qu'on appelle *baume de foufre*; & M. le Comte de Lauraguais a démontré depuis peu qu'on pouvoit l'unir à l'efprit-de-vin.

n'eſt que par abus qu'on a étendu le nom de *ſoufre* juſqu'à ces ſubſtances : abus qu'on ne ſçauroit trop tôt réformer, ſi on ne veut pas s'expoſer à tout confondre. Il n'y a qu'une ſeule choſe qui puiſſe prouver qu'il y a quelque conformité, ou quelque analogie entre les ſubſtances végétales que nous avons dénommées ci-deſſus, & le ſoufre minéral, encore cette analogie eſt-elle très-légere ; par conſéquent elle ne ſuffit pas pour juſtifier la dénomination de *ſoufre* qu'on a donnée à ces ſubſtances, à moins qu'on ne veuille renverſer les loix que l'uſage a établies dans les langues. Cette analogie eſt uniquement fondée ſur ce que les graiſſes des arbres s'enflamment & brûlent, effets auxquels on reconnoît vulgairement le ſoufre minéral ; mais nous ſommes bien éloignés d'admettre comme une vérité fondamentale cet axiome de Paracelſe : *Quidquid ardet ſulphur eſt* ; la vraie Chymie n'adoptera jamais les idées fantaſtiques des Alchymiſtes.

Nous conviendrons ſans peine que ſi les arbres & les plantes ne contiennent pas un ſoufre tout formé, elles en contiennent du moins les parties conſtitutives. Car, ſans parler de l'acide qui eſt inconteſtablement contenu dans les plantes, le phlogiſtique ſe trouve ſi abondamment dans le regne végétal, qu'il en compoſe preſque la plus grande partie, comme nous le verrons par la ſuite. Ce phlogiſtique appartenant eſſentiellement à certains produits du regne végétal, comme, par exemple, aux eaux-de-vie, aux acides des bois, à leurs huiles, à l'eſprit de tartre, &c. il s'enſuit que les graiſſes végétales ſont encore par leur partie inflammable, ce qu'il y a dans le regne végétal de plus analogue au ſoufre commun ou minéral. Le Lecteur pourra juger quel ſens on peut donner à ce paſſage de M. Stahl : *Mineralis indolis è vegetabili exemplar eſt dextra uſtio tartari* (1), *quâ ſulphuris mineralis veſtigia exhibet ſine ullo acceſſorio* (2). Le ſoin avec lequel il combat dans tous ſes Ecrits l'exiſtence d'un ſoufre végétal, ſuffit pour faire penſer qu'il a voulu entendre par-là quelque choſe qui mérite en effet ce nom. Mais je ne ſçais de quelle façon on peut l'entendre, du moins je ſerois plus porté à imaginer que c'eſt d'un ſoufre végétal qu'il a voulu parler, que d'un ſoufre tel que celui qui ſe trouve dans les métaux, ſur-tout dans les métaux parfaits, & qui fait une partie eſſentielle de leur ſubſtance & de leur mixtion. Mais que dire des métaux dans la plûpart deſquels on ne peut pas même démontrer le phlogiſtique ; il eſt bien vrai que les métaux imparfaits, à l'exception du plomb, nous laiſſent appercevoir leur phlogiſtique dans leur détonation avec le nitre ; mais ce phlogiſtique ne ſe manifeſte jamais qu'avec ce ſel, & on ne voit point que les métaux prennent feu comme les graiſſes végétales. Les métaux parfaits ne s'enflamment pas même avec le ſalpêtre, & perſonne juſqu'ici n'a pu tirer de l'or, ni de l'argent, une matiere acide & inflammable. Il eſt vrai que la Nature produit des monſtres, mais il en

(1) Ne pourroit-on pas ſoupçonner que M. Stahl a eu ici en vûe non pas le tartre, mais la lie qui, comme on le ſçait, contient du tartre vitriolé, ou que du moins le tartre qu'il a employé, n'étoit pas bien pur, & qu'il étoit mêlé à un peu de lie qui lui aura donné du tartre vitriolé, & par conſéquent du ſoufre, ſi la combuſtion a été faite dans les vaiſſeaux fermés.

(2) Spec. Bech. p. 132.

existe encore plus dans l'imagination des hommes que dans ses ouvrages. Qu'y a-t-il, en effet, de plus ridicule que d'imaginer un soufre incombustible ? pendant que par sa nature le soufre doit nécessairement brûler & se consumer. Qui ne se moqueroit pas avec Boyle d'un homme qui prétendroit qu'il y a une espece de soufre qui n'est point du soufre (1)? Nous croyons donc pouvoir regarder avec M. Stahl, comme très-obscures les questions qu'on fait sur le soufre des métaux, & sur-tout sur leur soufre fixe : ce qu'il dit à ce sujet dans son Traité du soufre, mérite d'être lû.

M. Geoffroy a sans doute été trop loin, lorsqu'il a entrepris de prouver qu'on devroit presque admettre un véritable soufre dans les métaux ; c'est assez sans doute d'y reconnoître quelque chose d'analogue au soufre. Cet illustre Chymiste rapporte dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris une expérience, par laquelle il prétend qu'on peut obtenir un véritable soufre du cuivre. La voici : « Il faut prendre deux » onces de mercure sublimé & une once de limaille de cuivre, les mettre » dans une cornue de verre ; lorsqu'on commence à donner le feu un peu » fort, une partie du mercure passe dans le récipient, & en même tems » il se sublime quelques sels ; mais la plus grande partie reste au fond, » s'unit au cuivre, le dissout, & en fait une masse qui est tantôt jaune, & » tantôt d'un rouge transparent ; quelquefois d'un rouge foncé, comme » celui de la cire à cacheter. Lorsqu'on approche cette matiere de la » flamme d'une chandelle, non-seulement elle se fond, mais encore elle » s'allume, & donne une flamme bleue (2) ». Mais si l'on considere de près cette expérience, on verra que ce soufre est trop défectueux pour supposer qu'il existât tout formé dans un métal, tel que le cuivre, lequel n'a pu fournir que son phlogistique qui n'auroit jamais formé de soufre, si l'acide du sel marin qui étoit dans le sublimé corrosif, n'eût quitté le mercure pour s'unir à lui.

Quant aux Alchymistes, on sçait que comme ils ont une façon de concevoir les choses différente de celle du reste des Chymistes, & qu'ils ont un langage à part, ils croient répondre lorsqu'ils prononcent avec emphase *notre soufre* ; par lequel ils entendent la sécheresse de certains corps, ou la propriété qu'ils ont de dessécher, c'est-à-dire, leur *siccum, calidum, coagulans*, qu'ils opposent à leur *humidum, frigidum & coagulandum* ; comme on peut le voir dans Bernard Trevisan qui en traite expressément dans son troisieme Livre.

Je crois qu'il ne sera point hors de propos, avant de quitter cette question du soufre végétal & métallique, que je rapporte une expérience que j'ai faite à ce sujet, & que je dise un mot des prétendues pluies de soufre. J'avois fait un jour pour de certaines vûes une dissolution d'argent fin dans de l'eau-forte, je l'en dégageai par le moyen du cuivre aussi parfaitement qu'il me fut possible ; ayant séparé la chaux d'argent, je mis dans la dissolution qui restoit du mercure coulant, il s'y forma un arbre de Diane ; je fis évaporer doucement la liqueur dans laquelle cet arbre

(1) Chymist. scept. p. 160. (2) Année 1707. p. 235.

s'étoit formé, & lorſque l'eſprit commença à ſe faire ſentir, je mis le tout dans une cornue, & je pouſſai le feu juſqu'à ce qu'il fût fondu, ce qui étoit au fond de la cornue reſſembloit à une véritable lune cornée : mais ce qu'il y avoit de plus ſingulier, c'eſt que je trouvai dans le cou de ma cornue des fleurs jaunes & feuilletées ; je crus que c'étoit un véritable ſoufre métallique, dont l'exiſtence m'avoit juſques-là paru un paradoxe ; mais après l'avoir ſenti & goûté, & après en avoir mis ſur les charbons, je fus auſſi étonné que le Prêtre d'une Idole lorſqu'elle ne répond pas à ſes vœux. Car ces fleurs n'avoient ni l'odeur, ni le goût du ſoufre, ni elles ne brûloient pas de même : d'abord elles devinrent d'un rouge foncé, enſuite elles ſe diſperſerent en fumée. Mais quand elles auroient ſoutenu toutes les épreuves du ſoufre commun, je ne les aurois cependant jamais regardées comme un ſoufre métallique, parce que je m'étois ſervi du nitre qui, comme on ſçait, eſt étranger aux métaux. Pour dire en paſſant ce que je penſe des prétendues pluies de ſoufre, je rapporterai que je me ſouviens d'avoir vu dans ma jeuneſſe, à la ſuite d'une pluie, toute la ſurface d'un marais couverte d'une poudre jaune qu'on diſoit être du ſoufre ; & qu'en 1718, j'ai vu pareille choſe arriver au printems. J'avoue qu'il me fut impoſſible de trouver la ſource de ce phénomene, lorſqu'un Payſan, homme d'un fort bon ſens, me dit que cette pouſſiere venoit des pins ; qu'elle ſe trouvoit au printems dans leurs chatons, que les vents venant à l'enlever, la pluie la précipitoit ſur la terre ; ce que je trouvai très-ſenſé & très-fondé. En effet, elle me préſenta dans le feu les mêmes phénomenes que préſente la farine du *lycopodium*, ou celle des noiſetiers. D'ailleurs, cette année les pins produiſirent une plus grande quantité de pommes que les autres années. On ſçait que ces pommes ſont précédées de chatons ſemblables à ceux qui précedent les noiſettes. Ces chatons étant venus à crever, & les vents donnant dans la forêt, il ſembloit que chaque arbre étoit enveloppé dans un tourbillon de fumée, tant la farine jaune qui ſe répandoit dans l'atmoſphere étoit abondante. J'ai lu depuis dans Scheuchzer qu'il avoit trouvé ſur le lac de Zug en Suiſſe, une pareille poudre que les uns prenoient pour un excrément de la terre, les autres, pour une production des plantes aquatiques, d'autres, pour une poudre que les abeilles détachent des fleurs, & qu'elles entraînent enſuite avec elles ; ce qu'il ne pouvoit ſe perſuader (1). Donc puiſque ce prétendu ſoufre eſt un corps végétal, on ne peut pas plus regarder la pouſſiere des pins comme un ſoufre, que celle du *lycopodium*, ou toute autre poudre jaune végétale, telle que celle qu'on trouve ſur les étamines de toutes les fleurs.

Ce que nous venons de rapporter doit nous faire voir que l'analogie que nous admettons entre le regne végétal & le regne minéral, ne va pas juſqu'à nous faire reconnoître un véritable ſoufre dans les plantes. Cependant il eſt certain que les parties conſtitutives de ce minéral s'y trouvent, ou du moins les plantes participent des deux principes eſſen-

(1) Recenſio itineris Alpin. *Scheuchzeri*, p. 139.

tiels, le phlogiſtique & l'acide. Le phlogiſtique ſur-tout s'y démontre ſi abondamment, qu'elles ne ſont preſque autre choſe quand elles ſont dépouillées de leur eau, comme le démontre la rapidité avec laquelle elles brûlent quand elles ſont bien ſéches, ce qui mérite un examen particulier. On donne le nom de *phlogiſtique* à ce qui brûle dans les corps naturels, c'eſt-à-dire, à cette terre qui prend le mouvement de l'ignition, & qui dans certaines circonſtances s'enflamme : l'embrâſement & l'inflammation ſe font ou par un mouvement interne, comme lorſque, par exemple, une corde frotte rapidement contre un morceau de bois ; un morceau de bois contre un autre morceau de bois, une pierre contre de l'acier, &c ; ou par communication, comme lorſqu'un feu déja exiſtant embrâſe des corps inflammables, par exemple, lorſque les étincelles détachées du fer d'un briquet allument de l'amadoue, l'amadoue communique ſon feu au ſoufre de l'allumette, ce ſoufre à l'allumette, l'allumette à la chandelle qui peut elle-même le communiquer à autre choſe, & ainſi ſucceſſivement. On ne peut jamais démontrer ce phlogiſtique pur & ſans être uni à quelque autre principe ; car, par exemple, l'huile de lin & la poix, outre la terre inflammable ou phlogiſtique qu'elles contiennent en très-grande abondance, contiennent encore, ſoit quelque peu d'eau, ſoit quelque peu de la premiere terre groſſiere (1). Du moins je ne ſçache que le phoſphore qu'on puiſſe excepter de cette regle, ſuppoſé qu'il ſoit poſſible de le faire avec les végétaux comme avec les minéraux & les animaux ; il paroît même qu'il ſe trouve dans les plantes ſous trois formes différentes.

1°. Il ſe trouve ordinairement dans les parties gommeuſes, gélatineuſes & muqueuſes qui, comme on le ſçait, ſe laiſſent diſſoudre par l'eau qui prend enſuite la conſiſtence du miel; de-là vient que du bois qui a été long tems expoſé à la pluie, & dont par conſéquent la partie muqueuſe a été extraite & emportée, brûle moins bien qu'un bois neuf qui a été deſſéché rapidement. 2°. Il s'y préſente encore ſous la forme de réſine, comme nous le voyons évidemment dans tous les bois balſamiques des pays étrangers, comme, par exemple, dans le bois de gayac; & dans les racines de pluſieurs plantes de notre pays, telles que celles de la petite pimprenelle, &c. & communément dans tous les bois de la famille des pins : quand cette réſine ne ſe montre pas d'elle-même, & qu'elle ne ſuinte pas au travers de l'écorce ou des racines de ces arbres, comme le maſtic & la réſine ; nous avons l'eſprit-de-vin qui eſt le menſtrue le plus propre pour l'extraire, & qui après l'avoir extraite nous la préſente ſous ſa forme & ſa conſiſtence naturelle. Or l'expérience nous apprend que le bois même de ſapin qui a reſté long-tems expoſé aux injures du tems, ne brûle pas ſi bien que lorſqu'il eſt neuf. Voilà les deux formes ſous leſquelles le phlogiſtique ſe montre naturellement dans les

(1) Les huiles contiennent auſſi un véritable acide qu'on y démontre en les faiſant digérer avec un alkali cauſtique, il s'y forme un ſel neutre de la nature du ſel végétal, qui n'a pu être formé que par l'acide de l'huile, comme M. Rouelle le démontre dans ſes Leçons de Chymie.

végétaux. Mais 3°. il se présente encore sous une troisieme forme qu'il reçoit de l'Art, c'est-à-dire, de la fermentation ; car on sçait qu'on peut préparer avec toutes les plantes & leurs parties, sur-tout avec les semences farineuses & les sucs muqueux, tels que le bled & les raisins, une liqueur grasse qui brûle comme les huiles & les résines, & se consume entiérement.

Si l'on cherche quelle est celle des deux formes naturelles sous lesquelles le phlogistique se présente, qui concourt le plus immédiatement à la production de la troisieme, je crois que c'est la premiere. Car quoique M. Duhamel prétende avoir remarqué que les plantes donnent plus d'huile avant la fermentation qu'après, & même que l'huile après une longue digestion & une distillation douce, se convertit souvent en un esprit vineux (1) ; qu'on examine cependant le bled & les raisins, & qu'on me dise ensuite si on y trouve beaucoup d'huile ou de matieres résineuses ; or on sçait que ce sont les substances les plus propres à fournir une grande quantité d'esprit inflammable ; au contraire, les substances qui fournissent le plus d'huile, telles que les semences de navette & d'anis, produisent moins de cet esprit que le bled qui est insipide. Malgré tout le cas que je fais de la remarque de M. Duhamel, il me paroît bien difficile de rapprocher le principe huileux qui est dans les résines, avec celui qui est nécessaire pour faire l'eau-de-vie ; & je serois presque aussi étonné de cette métamorphose que de celle qu'on dit avoir été exécutée dans le Laboratoire du Duc de Holstein, où l'on prétend qu'on est *parvenu à faire des raisins avec du tartre* (2). Après les huiles & les résines, c'est le sucre qui contient le plus de phlogistique ; mais je ne puis approuver, ou du moins entendre ce que dit Takius lorsqu'il appelle le sucre un soufre singulier, capable de s'unir promptement & intimement à l'or avec lequel il a, selon lui, beaucoup d'analogie, sur-tout lorsqu'il a été bien purifié (3).

Mais voyons quelle est l'origine de ce phlogistique dans les plantes. M. Stahl paroît en chercher la source plutôt dans l'air que dans la terre : « Car il n'est pas croyable, dit-il, que cette matiere qui est si abondante, » puisse se trouver dans un sable maigre & aride ; il est au contraire plus » croyable que toutes les substances résineuses viennent de l'atmosphe-

(1) Ex plantis ante fermentationem multum olei, nihil aut perperarum spiritus ; post fermentationem parum olei, multum spiritûs elicitur ; post longas digestiones & iteratas distillationes oleosus liquor sæpe abit in vinosum spiritum, qui ferè in omnibus modis est homogeneus & unius modi. *Duhamel de cons. vet. & nov. Phil. p.* 477.

(2) Viderunt festivissimo spectaculo in Holsatia, quibus magni illius herois, ac Dom. Friderici Holsatiæ, & Slesvici Ducis splendidissimi curas in scrutandis Naturæ arcanis intueri antehac dabatur, tartarum resolvi in uvas, variæque magnitudinis botros, non peregrino addito aliquo fermento, sed illo ipso quod erat ex tartaro, id quod deinceps multoties cum jucundissimo successu alibi tentatum, quo ipso sanè labore tartarus non solùm facilè solvitur, sed & in penetrantissimum facessit spiritum, quamvis non existimem sal tartari vulgare multum proficui adferre posse. *Takii Phasis I. p.* 85.

(3) Sacchari in resolvendo auro potentiam monstrabo, & quòd ipso non aliter ac maritus maritâ delectetur, sitque saccharum singulare, & admirandum sulphur, intra sua recipiens viscera aurum, naturæ humanæ planè amicum & proficuum. *Ibid. p.* 13. Saccharum in quibusdam longè transcendit sulphur commune, modò sit ab omni impuritate liberum fæcumque expers. *Ibid.*

» re (1) ». Il en donne enſuite des preuves convaincantes dans les remarques qu'il a publiées dans ſes Obſervations périodiques ; il ne peut nier que les plantes n'en tirent une partie de la terre, & il eſt vraiſemblable que l'air & la terre y contribuent plus ou moins (2). Car quant à l'air, ſes fréquens embraſemens nous démontrent qu'il porte dans ſon ſein une grande quantité de phlogiſtique ; d'ailleurs il eſt très-vraiſemblable, comme nous l'avons dit dans le Chapitre précédent, que les plantes peuvent recevoir les parties les plus déliées de l'air. En effet, il eſt très-difficile de concevoir qu'un arbre, tel qu'un pin qui n'a tout au plus que deux ou trois aunes de profondeur en terre, puiſſe en tirer tout le phlogiſtique, ou toute la matiere réſineuſe qu'il contient, s'il n'en recevoit pas de l'air. D'un autre côté, ſi nous admettions que l'air ſeul fournit le phlogiſtique aux plantes, il ſeroit pour le moins auſſi difficile de concevoir comme il pourroit ſuffire à toutes ; en un mot, rien ne nous oblige de refuſer à la terre l'avantage de donner du phlogiſtique aux plantes ; au contraire, tout nous porte à y chercher tous les matériaux du regne végétal, & même celui-ci, & il eſt plus que vraiſemblable que les plantes doivent leur origine, leur accroiſſement & leur nourriture à la terre; & que non-ſeulement ce phlogiſtique abonde dans le regne minéral, mais encore qu'il y circule, & que par ce moyen il parvient juſques dans les plantes. D'ailleurs, il ſe trouve juſques dans le ſable, où tous les arbres de la famille des pins croiſſent préférablement à tout autre terrein, comme on s'en convaincra aiſément pour peu qu'on réfléchiſſe que les cailloux produiſent du feu, & que le ſable n'eſt qu'un amas de petits cailloux, quand même nous ne ſerions pas en état de démontrer que le phlogiſtique peut ſe dégager de ces corps ſolides ; & quand même nous ſerions forcés d'avouer que le ſable n'eſt pas capable de fournir ce principe qui fait partie de ſa mixtion, nous pourrions nous en tenir aux exhalaiſons & aux évaporations des corpuſcules, tant de la terre que de l'eau, ainſi qu'à l'intromiſſion de ces parties humides dans les plantes. Au reſte, je n'ai que faire de m'arrêter plus long-tems à cette queſtion, il ſuffit que nous diſions que ce phlogiſtique eſt le même que celui que nous trouvons dans les minéraux, & ſur-tout dans le ſoufre, ce qu'il eſt aiſé de démontrer.

Premiérement, les obſervations & les expériences de Glauber, de Boyle & de M. Stahl, nous ont appris que du mêlange du charbon avec

(1) Traité du Soufre par *Stahl*, *p.* 85. Conf. Menſ. aug. introïtum.

(2) Neſcio annon potiùs ortus primigenius hujus materiæ tribuendus appareat ſubterraneis, vel ad minimum univerſaliſſimâ quâdam diſtributione, totius mundani noſtri ſublunaris ſyſtematis univerſitati, pro præcipuis, & ferè ſupremis uſibus impertitus. Certè enim in ſuperterraneis ſenſibiliter alibi nuſquam deprehenditur, quàm in reſinis vegetabilibus & pinguedinibus animalibus : è quibus enim rebus in nitroſum acidum introducitur. E contrà in ſubterraneo regno eſt in omnibus metallis, non ſolùm manifeſtiſſimè in imperfectioribus, ſed horum argumento etiam in nobilioribus : quandoquidem metalleitatis ſtrictiſſimè, in imperfectis autor atque cauſa proxima videtur. Ineſt præterea ſulphuri ; ineſt bitumini tam puriſſimo petreolo, quàm impuriſſimo lithantracum : imò verò omnibus concretis opacis ineſſe nullum dubium eſt, ſed tamen illud, quibus velut magis immediatè, quibus verò mediatè ita inexiſtat. *Spec. Bech. p.* 73.

l'acide

l'acide vitriolique il en résulte un véritable soufre. Entre autres découvertes, Glauber s'est immortalisé, comme on le sçait, par son sel admirable, mais il n'auroit pas été facile de répéter ses expériences, si on n'eût pas trouvé le moyen de le faire sans acide vitriolique, & d'employer à sa place le vitriol, l'alun, ou même le soufre, & sur-tout de le faire avec des doses proportionnées de sel marin, de nitre & de soufre. Car d'abord il avoit proposé de verser l'huile de vitriol sur du sel marin, de les distiller, & de traiter ensuite le résidu d'une maniere convenable (1). Quoi qu'il en soit, c'est un sel composé de l'acide vitriolique & de la terre alkaline du sel marin ; ce sel qui mérite à si juste titre, tant à cause de son humidité singuliere, que de sa pénétration, d'être appellé *sel admirable*, a fait faire à ce grand homme une infinité de travaux, par lesquels il prétendoit en obtenir un certain soufre qu'il conseille de précipiter par le moyen de l'eau-forte, d'un foye de soufre qu'il fait en traitant deux ou trois parties de son sel avec une partie de charbon (2). Ce qui peut en effet s'exécuter dans un creuset, en faisant fondre ce sel avec un phlogistique quelconque.

Boyle s'apperçut qu'on faisoit du soufre en mêlant de l'huile de térébenthine avec de l'huile de vitriol. Voici comment il rapporte son procédé : « Ayant toujours pensé, dit-il, que l'huile de vitriol n'est pas un » corps si simple que le croient les Chymistes, je l'ai mêlée à parties » égales, & avec le double d'huile de térébenthine ; ces huiles étoient » telles que je les achetois des Colporteurs ; & j'ai répété cette expé- » rience plusieurs fois. Après avoir distillé ce mêlange dans une petite » cornue de verre avec beaucoup de précaution, (car cette opération » en demande beaucoup, elle est même dangereuse) je retirai, outre les » deux liqueurs que j'avois employées, une certaine substance qui s'étoit » attachée au cou de la cornue, & qui y étoit en assez grande quantité ; » l'ayant examinée plus particuliérement, je trouvai qu'elle ressembloit » au soufre, non-seulement par son odeur & sa couleur, mais encore par » son inflammabilité. J'ai gardé pendant long-tems différens morceaux de » cette matiere, & tous ceux qui l'ont voulu, ont eu la liberté de la voir » & de l'examiner. Du moins je puis assurer, par ma propre expérience, » que ces deux huiles s'échauffent très fort ensemble, & que l'huile d'anis » mêlée avec l'huile de vitriol, présente le même phénomène ; elles s'u- » nissent si intimement, que la douceur de l'une & l'acidité de l'autre se » perdent en entier, & que ce qui en résulte prend une amertume très-for- » te (3) ».

Autant cette méthode de faire du soufre est difficile & embarrassante, comme l'a remarqué très-justement M. Stahl, autant celle que ce dernier propose est simple & facile (4). Il est bien singulier que personne n'y ait pensé avant lui. Il a décrit cette méthode d'une façon très-claire & très-intelligible dans plusieurs de ses Ouvrages. Malgré cela, il y a encore des

(1) *Glauber*, Centur. 3. n. 89.
(2) *Glauber* de igne secreto Philosophor. p. 37. *It.* Glauberus concentratus, p. 576, 661.
(3) *Boyle*, Chym. scept. p. 196.
(4) Zimotechia, *cap.* 12. p. 142.

gens qu'on a de la peine à faire convenir de cette vérité, & qui soutiennent au contraire que c'est l'alkali qui a extrait le soufre des charbons, quoiqu'il soit démontré que la potasse n'est pas un alkali pur, & qu'un alkali pur, comme celui du tartre, ne puisse pas faire de soufre, quand bien même on employeroit tous les charbons & tout le phlogistique du monde : ce qui a engagé ce grand homme à traiter cette matiere d'une façon encore plus claire dans ses Observations du mois de Juillet, sous le titre *Experimentum chymicum novum verum sulphur arte producendi.* Comme les plus petites circonstances, & les effets en apparence les moins importans, qui se présentent dans la Nature, sont souvent les plus utiles pour parvenir à connoître la vérité, & même les plus avantageux pour les usages de la vie ; que d'ailleurs il y a eu des gens assez entêtés pour ne vouloir pas lire ses Ouvrages, sous prétexte qu'ils étoient obscurs ; je crois devoir rapporter en entier ce qu'il dit sur cette matiere dans l'Ouvrage que je viens de citer.

I. Il propose de prendre un sel neutre, dans lequel entre l'acide vitriolique ou sulfureux, tels que sont le tartre vitriolé, l'*arcanum duplicatum*, le sel polychreste, ou autre semblable ; pourvû que sa base soit un alkali, ou une terre alkaline unie à l'acide du vitriol ou du soufre, il avertit que l'acide du nitre, ni celui du sel marin, ne sont pas propres à cette opération à cause de leur mixtion singuliere ; cependant, comme je le dirai plus bas, le sel marin qui est contenu dans le kali, dans lequel on ne peut pas présumer qu'il y ait d'acide vitriolique, est en quelque façon propre à produire un vrai soufre (1). Comme ces sels neutres fondent très-difficilement, & qu'il est cependant nécessaire qu'ils fondent pour faire du soufre, il conseille d'y ajouter quelque sel alkali qui fonde aisément, tels que peuvent être le nitre fixé, l'alkali du tartre, ou même celui du sel marin. S'il tombe du charbon dans ce mêlange pendant qu'il est en fusion, ou que l'on y en jette exprès après l'avoir mis en poudre, il se fait sur le champ un foye de soufre, & par conséquent un véritable soufre, qu'il est impossible de distinguer de celui qu'on retire du sein de la terre. On peut faire la même chose avec la potasse qui contient déja un sel neutre, de l'espece de ceux que nous avons nommés, c'est-à-dire, formé par l'acide vitriolique qui a sans doute été fourni par l'air. On ne doit donc pas être étonné si en y ajoutant du charbon en poudre, on vient à bout de produire un foye de soufre. Lorsque le foye de soufre est fait, il faut le dissoudre dans de l'eau commune, & en précipiter la dissolution avec le vinaigre, & on obtient ce qu'on appelle un *lait de soufre* ; on fond ensuite ce précipité, & on a le soufre le plus parfait qu'il soit possible d'avoir.

Je vais faire quelques observations sur cette expérience. Pour faire du soufre, 1°. il faut deux substances, un acide sur-tout vitriolique, & du phlogistique, qui sont en effet deux ingrédiens dont le soufre minéral est formé. 2°. Il faut incorporer l'acide dans un alkali, afin qu'il ne se dissipe

(1) Voyez ci-dessous la source de l'erreur de M. Henckel.

pas si vîte, comme cela arriveroit si l'on employoit l'huile de vitriol pure; il est besoin qu'il soit retenu jusqu'à ce que le phlogistique qui est mis en action par le feu, s'y unisse, & qu'ils forment ensemble le soufre; combinaison dans laquelle l'alkali est forcé de lâcher son acide. 3°. Quant aux potasses dans lesquelles Kunkel ne veut pas admettre de sel marin, pour prouver qu'elles contiennent de l'acide vitriolique & le soufre qu'on en retire par le moyen du charbon en poudre, il prescrit qu'on les fasse dissoudre dans assez peu d'eau pour qu'elles acquierent la consistence d'une huile,& qu'ensuite on les fasse évaporer doucement, jusqu'à ce que ce qui est aux bords du vaisseau commence à sécher & à se boursouffler; puis qu'on les mette dans un vaisseau bien fermé, pour que l'air n'y pénetre pas, qu'on les laisse pendant quelques jours dans un endroit frais, qu'on décante la liqueur, qu'on mette à part ce qu'il y a de plus grossier, & qu'on fasse évaporer ce qui est décanté. Quand on ajouteroit à cet alkali ainsi dépuré, & à plus forte raison à celui du tartre, encore plus de phlogistique, on n'en sçauroit tirer le moindre vestige de soufre; mais si on laisse cet alkali exposé à l'air pendant quelque tems, & qu'on vienne ensuite à le fondre, & à y ajouter du phlogistique végétal, on apperçoit bientôt une odeur de foye de soufre, à la vérité un peu foible; au lieu que les sels neutres saturés d'acide vitriolique, comme sont ceux dont nous avons parlé plus haut,en produisent beaucoup plus abondamment (1).

Toutes ces circonstances font voir que l'on ne peut pas supposer qu'il y ait du soufre tout fait dans les charbons. Car s'il y en avoit, il se manifesteroit avec un alkali pur, comme avec un alkali chargé d'acide vitriolique. Il n'y a pas d'apparence que personne puisse douter que ce soufre artificiel ne soit un vrai soufre; car, premiérement, il est composé d'un acide & du phlogistique, c'est-à-dire, des principes dont la nature a formé le minéral, qu'on appelle généralement *soufre*. Outre cela, il a toutes les propriétés du soufre commun; car étant fondu avec un alkali, il forme une masse rouge qui se dissout dans l'eau, noircit l'argent, attaque tous les métaux. Si on verse du vinaigre sur cette dissolution, elle forme un lait de soufre; d'ailleurs il détonne & s'enflamme avec le salpêtre, comme le soufre commun, &c. Enfin, rien ne le prouve mieux que l'union que ce soufre artificiel fait avec l'huile de térébenthine avec laquelle il forme un baume de soufre; & il y a plus, on peut le décomposer, & désunir les deux principes, l'acide & le phlogistique: car, si l'on calcine à petit feu un foye de soufre fait avec ce soufre, son phlogistique se dégage peu à peu, l'acide reste uni à l'alkali, & forme avec lui un sel neutre, tel que celui qu'il formoit auparavant, & même ce sel peut servir à former un nouveau foye de soufre, & refaire du soufre, comme M. Stahl l'a démontré dans l'endroit cité. Cette vérité est si claire qu'il feroit à souhaiter que toutes nos connoissances eussent été portées à ce degré d'évidence. Ceux qui se plaignent de l'obscurité des écrits de M. Stahl, prouvent, comme il le leur reproche, qu'ils ne sont pas en état d'entendre; ou bien, comme il le dit en-

(1) Laborat. hym

core ailleurs, il faut qu'ils n'entendent pas le latin ; car si les ouvrages où il traite cette matiere, sont recommandables par quelque endroit, c'est par l'ordre qu'il y a sçu mettre, & par l'énergie des expressions qu'il employe.

Quoique l'illustre Chymiste que nous venons de citer, n'ait rien laissé à désirer sur cette matiere, j'ai cru cependant pouvoir ajouter ici deux expériences que j'ai faites, & qui m'ont paru capables de jetter quelque jour sur la formation artificielle du soufre. Il y a quelque tems que tentant différens moyens pour retirer un mercure coulant du régule d'antimoine que je mis à cet effet à digérer pendant l'espace d'un mois dans une lessive de sel marin & de potasse, je jettai une certaine quantité de tartre en poudre dans ce mêlange qui commença à s'échauffer & à exhaler une odeur de foye de soufre, mais cette odeur se dissipa bientôt, & celle de l'esprit de tartre en prit la place : il y a tout lieu de penser que l'acide de la potasse s'étant uni au phlogistique du tartre, aura formé du soufre ; mais que ce soufre y étant en trop petite quantité, n'a pu se manifester qu'à l'odorat. Pendant que j'étois occupé à l'analyse du kali, j'achetai deux especes de soudes d'Espagne que je trouvai chez nos Marchands de Léipsig & de Dresde ; je trouvai qu'elles donnoient du soufre l'une & l'autre, mais par différentes manipulations ; car ayant versé de l'eau chaude sur l'une des deux, je reconnus bientôt à l'odeur & à la couleur verte que prit la dissolution, qu'il y avoit un foye de soufre tout formé. Il n'en fut pas de même de l'autre ; mais ayant versé goutte à goutte de l'huile de vitriol sur son résidu, après en avoir fait la lessive, je sentis sur le champ l'odeur de foye de soufre. Le phlogistique se manifestoit évidemment dans ces deux soudes par une infinité de petits charbons encore noirs, & qui n'avoient pas été réduits en cendre : il pourroit bien se faire qu'il y eût déja de l'acide, vû le tems que cette substance qui est presque toute alkaline a été exposée à l'air. Car je ne puis croire que ce foye de soufre se soit formé lorsque j'ai versé de l'eau dessus ; je suis persuadé au contraire qu'il y étoit déja tout formé, & que l'eau n'a fait que le dégager des matieres qui le masquoient. D'ailleurs qui sçait comment ces soudes ont été faites par des gens qui la plûpart du tems ne sçavent ce qu'ils font ? Ceci peut servir à nous apprendre combien une petite circonstance qui nous est inconnue, est capable de répandre d'obscurité sur un travail ; cela doit nous faire connoître encore que toutes les soudes & tous les alkalis ne sont pas toujours de même nature, & qu'on ne sçauroit employer trop de soins pour bien examiner les matériaux dont on veut faire usage.

Tous ces exemples sont plus que suffisans pour nous faire connoître quelle est l'origine du soufre, & quelles sont les causes qui le produisent ; ils peuvent nous apprendre que les plantes en général, & les charbons qu'on en forme, quoiqu'ils ne contiennent pas de soufre tout fait, peuvent cependant servir à le former ; & que, par conséquent, ils ont en eux quelques-unes des parties qui constituent le soufre minéral. Car, quoique je n'entreprenne pas de déterminer la proportion des parties constitutives de cet être, l'acide est cependant bien surement celle qui do-

mine, ou pour mieux dire, le soufre n'est presque qu'un acide auquel s'est uni une très-petite quantité de phlogistique ; mais ce phlogistique, quelque peu qu'il y en ait, est aussi essentiel au soufre que son acide, puisque l'un sans l'autre ne sçauroit faire de soufre. Cette différence, quoique légere, distingue cependant les plantes du soufre ; il est bien vrai qu'elles abondent en acide, mais le phlogistique y est en beaucoup plus grande quantité que dans le soufre. D'un autre côté, le phlogistique des plantes redonne la forme métallique aux métaux calcinés & aux terres métalliques, mais leur acide se saisit toujours de quelques parties de ces chaux, comme on peut le voir à l'égard du vinaigre dans la céruse, &c ; ce que j'expliquerai plus au long dans le Chapitre suivant.

II. Le phlogistique qui se trouve dans le regne végétal a tant d'analogie avec celui des minéraux qu'on peut donner par son moyen aux différentes terres métalliques la métallicité, la forme métallique, la ductilité & la fusibilité. Bécher ayant oüi parler à Van Helmont le fils de quelques travaux de cette espece en prit occasion d'examiner un mêlange de glaise & d'huile de lin, qui lui donna un fer parfait; c'est cette expérience qu'il a publiée comme une de celles dont il se glorifie le plus d'être l'inventeur, quoique nous en ayons déja fait mention plus d'une fois dans cet ouvrage; cependant pour ne pas mettre le Lecteur dans la nécessité de revenir sur ses pas, nous allons la rapporter mot pour mot, telle que cet Auteur l'a donnée.

« J'ai pris du limon, (*limum*), dit-il, dont on se sert pour faire des » briques & des fourneaux ; je l'ai fait sécher à l'air jusqu'à ce qu'il fût pos- » sible de le réduire en poudre & de le passer au tamis ; je l'ai ensuite ar- » rosé avec de l'huile de lin, & j'en ai fait des boules de grosseur conve- » nable pour qu'on pût les charger dans la cornue, & en retirer en- » suite le résidu, sans qu'on fût obligé pour cela de la casser, & pour que » le feu les pût mieux pénétrer. Ayant donc rempli une cornue de ces » boules, je les distillai à feu nud allant par degrés. Sur la fin, je poussai » le feu jusqu'à la derniere violence, & le soutins en cet état pendant » deux heures. La distillation étant achevée, je trouvai dans le récipient » une huile qui ressembloit presque à l'huile des Philosophes. Lorsque la » cornue fut refroidie, j'en retirai les boules que je trouvai toutes noires ; » voyant qu'au lieu de rougir elles étoient devenues noires, quoique le feu » fût des plus violens, je crus pouvoir attribuer cette noirceur à quelques » parties de l'huile de lin, qui ayant été séparées & fixées par le limon, » avoient pris corps avec lui. Pour m'en assurer, je les fis réduire en poudre, » & passer au tamis ; ensuite je les mis dans une terrine, & je versai de » l'eau par-dessus ; les ayant bien remuées, je décantai l'eau sale qui surna- » geoit, j'en remis de nouvelle, & je continuai jusqu'à ce que l'eau cessât » de se colorer, & qu'il ne restât au fond de la terrine qu'une poudre noire » & pesante ; sa pesanteur & sa couleur noire me firent soupçonner que » c'étoit une substance métallique & même du fer ; je la séchai sur un papier; » & flottant entre la crainte & l'espérance, j'en approchai ma pierre d'aimant, » la promenant çà & là ; elle n'en attira d'abord qu'une très-petite quantité

» de poudre ferrugineuse ; je la rapprochai une seconde fois ; enfin, j'en » retirai comme cela à différentes reprises une quantité très-considérable, » relativement à la masse du limon que j'avois employé, d'une poudre qui » dans tous les essais me parut un fer de la meilleure espece » (1).

Bécher, selon sa méthode rapporte ensuite différentes observations sur les circonstances particulieres de son travail, afin qu'on ne puisse pas révoquer en doute l'exactitude de son expérience, ni s'en faire une fausse idée. Il dit, par exemple, que non-seulement il a essayé différentes huiles de lin, & même qu'il en a évaporé jusqu'à consistence de vernis, & l'a ensuite réduite en charbon ; mais qu'il n'a pu y trouver de fer ; qu'il a fait ses essais avec l'aimant comme étant la vraie pierre de touche du fer ; qu'il s'est convaincu que le limon lorsqu'on le traite seul & sans huile de lin ne présente pas le moindre vestige de fer ; que la pierre d'aimant s'affoiblit par les attractions trop fréquentes, mais qu'elle reprend ensuite sa premiere force ; que cette expérience réussit avec le limon, mais non pas avec l'argille *luto figulino* ; qu'il a tiré un peu de fer d'un mêlange fait de dix parties de soufre & cent parties de limon qu'il exposa dans un fourneau de Potier ; qu'à la vérité il n'étoit ni si bon ni en aussi grande quantité que lorsqu'il a employé l'huile de lin. Enfin, il ajoute que ni le limon seul, ni l'huile de lin seule ne sont pas capables de donner du fer, qu'il faut qu'ils soient réunis pour cela.

Quant à la théorie de cette transmutation, on ne peut rien dire de satisfaisant sur les différentes proportions des parties que ces deux ingrédiens fournissent à l'opération ; mais il est aisé de voir qu'il faut que le limon contienne une terre particuliere destinée à prendre corps ; en un mot, une terre martiale, à laquelle il ne manque, pour avoir la forme métallique, que du phlogistique, ce à quoi le phlogistique de l'huile de lin supplée, & cela s'opere de la même façon que la réduction d'une chaux métallique. Pour peu que l'on ait de connoissance des travaux de la Métallurgie, on ne doutera pas de cette vérité ; mais si on en doutoit, voici de nouvelles preuves qui viennent à l'appui des premieres. D'où vient que les charbons raniment un essai qui étoit comme engourdi, & que la litharge reprend sa forme métallique dans l'opération de la coupelle, lorsqu'il vient à y sauter quelques charbons, ce qui allonge de beaucoup l'opération ? Pourquoi trouve-t-on dans l'antimoine diaphorétique, de l'antimoine & de véritable régule, lorsque le creuset a été mal couvert, & qu'il est tombé des charbons dedans ? D'où vient que les casses qu'on détruit dans les fonderies, lorsqu'elles sont hors d'état de servir, rendent-elles sous sa forme métallique le plomb qu'elles ont absorbé, si-tôt qu'on les remet au fourneau avec la mine ? Qui est-ce qui oseroit nier qu'il soit possible d'exécuter ce qu'un Artiste de Paris proposoit de faire avec du charbon & certaines terres, c'est-à-dire, du cuivre & de l'étain très-fin. Il suffiroit de connoître ces terres, & de les traiter assez en grand (2). Pourquoi le plomb & l'étain fondus qui se réduisent si aisément en chaux à leur surface,

(1) Phys. subter. p. 294. & 88.

(2) Prætorii *Slucts-zopff*, p. 464. Specim. Bech. p. 154.

qui se couvrent d'une espece de cendre, redeviennent-ils clairs & brillans, lorsqu'on y jette, soit de la poix, soit de la colophone, & se recouvrent-ils d'une pellicule aussi-tôt que le phlogistique de ces substances grasses est consumé ? Cela n'arrive certainement que parce que ces métaux, je veux dire, l'étain, le plomb, le régule d'antimoine, & autres, reprennent, par le moyen des charbons, leur phlogistique, & avec lui leur fusibilité, leur malléabilité & leur forme métallique, dont le feu les avoit dépouillés.

Pour se convaincre encore mieux de cette vérité, on n'a qu'à mettre alternativement par couches soit du régule, soit du plomb avec de la poudre de charbons, on trouvera qu'ils ont repris leur forme métallique, à cela près que le régule sera en plus petits grains, preuve évidente que le phlogistique entre essentiellement dans la terre métallique, & par conséquent qu'il est le même dans le regne minéral que dans le regne végétal. On apprend encore ici à connoître ce en quoi se ressemblent les métaux, quelques différens qu'ils soient d'ailleurs, & que c'est par le phlogistique ou la terre inflammable, à laquelle ils doivent la liaison de leurs parties, liaison qu'ils n'avoient peut-être pas encore eue, ou du moins qu'ils avoient perdue ; c'est encore à cette métamorphose qu'ils doivent leur fusibilité mercurielle & leur malléabilité. Ils different au contraire par leurs autres principes, je veux dire, par leur premiere terre ; je ne sçais si je dois ajouter aussi par la troisieme, dont j'ai parlé plus haut ; cette différence consiste principalement dans leur différent mêlange & leur différente proportion. Je voudrois bien sçavoir ce qu'il y a dans le charbon du tartre, ou dans tout autre cendre, lorsqu'elle n'est pas calcinée à blancheur, qui leur donne la propriété de pénétrer & de blanchir le cuivre & même l'or, lorsqu'on les cémente, & qu'enfin on les fait fondre ensemble (1). Si Bécher vouloit à toute force que ce fût sa troisieme terre, cette expérience nous fourniroit une nouvelle preuve de l'analogie que nous voulons établir entre les végétaux & les minéraux, puisqu'il y auroit dans les premiers une matiere propre à la mixtion métallique que les métaux contiennent en eux-mêmes, ou du moins à laquelle ils peuvent s'unir intimement.

III. Les travaux qu'on fait dans les fonderies pour séparer les métaux de leurs mines, nous fournissent de si fortes preuves de l'analogie que nous admettons entre les végétaux & les substances minérales, & surtout entre leurs phlogistiques respectifs, qu'il faudroit être aveugle pour s'y refuser. Les minéraux qui contiennent ou donnent quelque substance métallique, & que l'on désigne par le nom de *mine*, se trouvent ordinairement sous trois formes différentes, sçavoir, sous la forme d'une terre, sous celle d'une pierre, ou sous celle d'un métal minéralisé par le soufre. Nous avons des exemples de la premiere espece dans toutes les terres brutes, dans les montagnes de terre, dans les pierres tendres & friables, particuliérement dans les ochres, les glaises, les moëlles de pierre, &

(1) Specim. Bech. p. 155.

autres ſemblables ; de la ſeconde, dans toutes les eſpeces de ſpath, de quartz, de cailloux ; & de la troiſieme, dans les mines proprement dites, comme la pyrite, la mine de cuivre, la mine de plomb, la plombagine ou la blende, & autres ſemblables. Il ſe trouve dans toutes ces ſubſtances minérales un métal parfait, & ſur-tout dans la glaiſe, l'ochre, le ſpath & le quartz ; quant aux métaux imparfaits, il n'y a que le fer qui ſe trouve mêlé dans la plûpart des terres ou des pierres, quand elles ne contiennent pas quelque autre métal ; mais dans la Pyrite, dans la mine de cuivre, dans celle de plomb, dans la plombagine, dans la mine d'antimoine, & autres ſemblables, dans leſquelles le ſoufre domine, & leur donne une couleur jaunâtre ou noirâtre, on ne doit eſpérer d'y trouver que du cuivre & du plomb, au moins lorſque ces mines ſont pures, & qu'il n'y a pas d'or, d'argent, ni de fer parmi. On range dans cette derniere claſſe la mine d'étain en cryſtaux & les autres mines d'étain, quoiqu'au lieu de ſoufre il ne s'en dégage que du pompholix ou de l'arſénic, qui n'eſt, pour la plus grande partie, qu'un étain volatiliſé, comme le démontrent la réduction, le nitre fixé, & le régule qui en réſulte.

Si l'on veut obtenir le métal que ces terres ou ces pierres contiennent pur & ſous ſa forme naturelle, il faut d'abord les griller pour en dégager le ſoufre & l'arſénic qui y ſont mêlés. Mais ce grillage ne ſuffit pas, car on n'obtient par ſon moyen qu'une ſubſtance friable informe, qui n'a ni la malléabilité, ni la forme des métaux, & que l'on appelle *matte*, *pierre de plomb* ou *pierre de cuivre*. Car les petites parties métalliques qui ſont diſperſées dans ces mines, reſtent ſi fort unies au ſoufre, à l'arſénic, & même aux pierres, qu'on ne les en peut ſéparer qu'en leur préſentant quelque matiere, avec laquelle elles aient plus d'affinité, & qui, pour ainſi dire, leur donne une ame. Cette matiere n'eſt autre choſe que le phlogiſtique, ou bien, comme le dit Bécher, que ſa ſeconde terre, qui fait que les particules métalliques contenues dans la matte ou dans la pierre, ſe raſſemblent ; que les dures deviennent fuſibles, les fuſibles malléables, & que celles qu'on ne connoiſſoit pas ſe font connoître ; enfin, qu'une terre devient métal, & qu'un métal differe d'un autre par ſa couleur & ſa dureté. C'eſt-là la véritable raiſon, quoiqu'inconnue aux Fondeurs, pour laquelle on arrange la mine ou la matte, couches par couches, avec du charbon de bois, & que l'opération ne réuſſit pas, ſi on épargne le charbon, ou quand on emploie à la place de la tourbe qui n'a pas, à beaucoup près, autant de phlogiſtique ; ou du charbon de terre qui retarde plutôt qu'il n'avance l'opération, & qui ne fait qu'empêcher par ſon acide ſulfureux que les matieres ne prennent la forme métallique (1).

Outre le phlogiſtique, nous avons dit qu'il y avoit encore dans le ſoufre un acide, auquel le phlogiſtique étoit uni ; de même dans les plantes, outre le phlogiſtique, nous ſommes obligés d'admettre un acide, quoiqu'il n'y ſoit pas uni au phlogiſtique comme il l'eſt dans le ſoufre. Il y a deux ſortes d'acides dans le regne végétal, un naturel, & un artificiel.

(1) Acida ſulphuris pars maximopere impedit fuſibilitatem, ut in vitriolo apparet. *Spec. Bech*, p. 72.

Le

Le naturel se fait sentir dans toutes sortes de fruits, sur-tout dans les citrons, les coings, les tamarins, les prunelles, le raisin, l'épine-vinette, & en général, dans tous les fruits qui ne sont pas mûrs, sur-tout dans le verjus, dans les cerises aigres & dans certaines prunes. Outre cela, il se fait sentir dans les plantes, les bois, les écorces astringentes, comme sont celles du chêne, du bouleau, &c. Il se fait encore sentir dans le tartre, mais ce dernier doit être rangé parmi les acides artificiels qui sont tous les vinaigres, tant de vin que de biere, &c. vinaigres qui sont produits par la fermentation qui est un des moyens les plus efficaces que la Nature emploie pour détruire & pour reproduire. Je ne m'étendrai pas ici sur l'esprit acide qui passe dans la distillation des végétaux, quelquefois sous la forme d'une eau ou d'une huile fœtide, sur quoi M. Boyle a fait des expériences singulieres qui avoient pour objet le bouis, comme nous l'avons dit plus haut.

Il est donc nécessaire de chercher quelle espece de rapport il peut y avoir entre cet acide & celui du soufre ; car le soufre contient une si grande quantité d'acide que, selon M. Stahl, il en fait presque tout le poids. L'acide végétal produit à-peu-près les mêmes effets sur les substances minérales que l'acide du soufre ; il fait effervescence avec les alkalis, dissout les métaux ; on en voit un exemple dans le vinaigre qui dissout, lorsqu'il est bien fort, le plomb dont il fait la céruse, le cuivre avec lequel il fait du verd-de-gris, &c. il pénetre dans les chaux métalliques, & fait avec le plomb calciné, par exemple, le sucre de Saturne ; avec le régule d'antimoine, une teinture vomitive : il faut convenir cependant qu'il est beaucoup moins fort & moins concentré que l'acide minéral. Outre cela, ces deux acides paroissent se ressembler par leur génération. L'acide vitriolique ou sulfureux ne se trouve jamais pur dans la Nature, il se trouve toujours uni à une terre, & sur-tout à une terre inflammable ; nous ne connoissons aussi aucun acide végétal qui ne soit uni ou à une matiere gommeuse, ou à une résine. Et, comme nous l'avons déja dit, l'acide & le phlogistique s'unissent ensemble dans une infinité d'autres circonstances. Or comme, par exemple, l'humidité chaude & pénétrante de l'air fait que les matériaux de la biere & le moût se décomposent en leurs élémens, qui se recombinent ensuite pour former de la biere & du vin, & enfin du vinaigre ; il faut aussi de la chaleur & de l'humidité, lorsqu'on veut retirer de la Pyrite, du vitriol & ensuite son acide, pour produire la séparation & le développement du mixte, ou du composé qui est caché, ou qui se forme dans la Pyrite qui est la mine la plus abondante du soufre, dans lequel se trouve sur-tout l'acide minéral. Je ne parle pas ici des Pyrites dont on tire le soufre, mais de celles qui s'échauffent en plein air, tombent en efflorescence, & donnent ensuite leur vitriol, ce que nous observons dans plusieurs especes de nos Pyrites, ainsi que dans la terre martiale de Hesse ; ce qui demande plus ou moins de tems, selon la situation du lieu, sur-tout lorsque les Pyrites sont entassées les unes sur les autres : la même chose leur arrive dans le

ſein de la terre, où elles ſont expoſées aux vapeurs ſouterreines, comme nous en pouvons juger par les eaux vitrioliques.

Il y a des gens qui croiroient faire une très-forte objection en diſant qu'il doit y avoir du ſoufre dans les plantes, puiſqu'on y trouve ſes parties conſtitutives. Mais ſans rappeller que l'acide eſt toujours très-affoibli dans les plantes, étant noyé dans une grande quantité d'eau, le phlogiſtique y eſt très-abondant, & n'eſt pas proportionné à l'acide; au lieu que dans le ſoufre il y a incomparablement plus d'acide que de phlogiſtique. Il eſt évident que ces deux principes ont une forme différente dans les plantes que dans le ſoufre. Car il ne s'enſuit pas de ce qu'on tire les mêmes principes de deux mixtes, qu'ils y aient la même forme. Au contraire, les plantes contiennent moins d'acide, que le ſoufre; leur partie inflammable, peut ſervir à la réduction des terres & des chaux métalliques, & leur acide agit principalement par voie d'extraction.

CHAPITRE X.

De l'action des Végétaux ſur les Minéraux & ſur les Métaux.

J'AI déja dit dans le Chapitre précédent des choſes qui paroiſſent appartenir à celui-ci; mais comme cette matiere eſt de la plus grande importance, je n'ai pas craint de les répéter encore. Les plantes & les différentes ſubſtances qu'on en tire, tiennent en quelque ſorte le milieu entre le regne minéral & le regne animal; car la plûpart des créatures vivantes en tirent leur nourriture & leur accroiſſement, & il ſeroit à ſouhaiter que les hommes en fiſſent plus d'uſage qu'ils ne font; ils s'en porteroient beaucoup mieux, & en retireroient l'avantage que le Créateur ſemble avoir attaché aux fruits de la terre; car nos peres s'en ſont très-bien trouvés. Quoiqu'il paroiſſe que c'eſt à cela que le Créateur les a principalement deſtinés, nous ne pouvons cependant pas diſconvenir qu'elles n'aient leur utilité à l'égard du regne minéral; c'eſt ce que démontrent leur métamorphoſe en terre, & l'eſpece d'aliment qu'elles fourniſſent aux minéraux, & ſur-tout aux métaux. Nous traiterons plus particuliérement de leur métamorphoſe en terre, dans le treizieme & le quatorzieme Chapitres. Nous avons déja dit quelque choſe dans le Chapitre précédent de la réduction des chaux métalliques par le moyen du phlogiſtique végétal, ainſi nous nous contenterons d'ajouter ici quelques exemples qui confirmeront de plus en plus cette vérité.

I. Premiérement, les plantes n'entrent pas en ſubſtance dans les corps du regne minéral, mais elles ſont un des inſtrumens que nous employons pour les travailler; inſtrument qui s'y unit au moins en partie. Je ne dirai pas avec Takius que le ſucre rend l'or potable (1); je ne vendrai pas non

(1) Voyez le Chapitre précédent, p. 183.

plus une teinture de ſucre pour une teinture d'or, ni je ne donnerai pas l'eſprit de froment, ni celui de miel pour des diſſolvans de l'or, à moins que je ne découvriſſe quelque manipulation que j'ignore encore; car on ſe trompe quand on attribue à l'or la couleur jaune que prennent ces ſubſtances, elle peut venir tout auſſi bien du diſſolvant ou du ſucre brûlé, que de l'or. Cependant c'eſt une choſe démontrée par l'expérience, que l'eſprit de ſel aidé de l'eſprit-de-vin, agit ſur l'or fulminant, qu'il en eſt teint, & qu'il en abſorbe quelque choſe. Lorſqu'on fait bouillir de la cire blanche avec du corail rouge, elle en extrait tellement la couleur qu'il devient & reſte tout blanc : quoique la cire vienne du regne animal, perſonne ne fera difficulté ſans doute de la placer parmi les ſubſtances végétales. Le curcuma communique au cuivre ſa couleur jaune, c'eſt ce que j'ai éprouvé ; & on aſſure que la racine d'une certaine eſpece d'ariſtoloche blanchit ce même métal ; mais je n'en ai pas fait l'expérience. Que penſer du talc que les Chinois brûlent & qu'ils mêlent avec du vin, qu'ils emploient comme un remede capable de prolonger la vie. Selon toutes les apparences, il ſe fait une union intime entre les terres graſſes, telles que la marne, le talc, &c. & le vin ; ou du moins ſi cette union ne ſe fait pas dans toute leur ſubſtance, elle ſe fait dans quelques-unes de leurs parties qui prennent des formes différentes de celles qu'elles avoient ; quoique ce ſoit ſans fondement que ces bonnes-gens imaginent qu'il peut y avoir un remede univerſel (1).

Cela me rappelle l'hiſtoire de quelques remedes ſecrets qui ont été publiés, il y a deux ou trois ans, dans les Gazettes étrangeres ; car c'eſt des pays étrangers que nous viennent toujours les bonnes choſes. « On » mande de Paris, lit-on dans une certaine Gazette, qu'un Sçavant de » ce pays a trouvé, en analyſant les métaux, une eau qu'on peut regarder » comme un remede univerſel, l'ayant éprouvée depuis vingt ans. Il la » prépare en faiſant digérer ſur un petit feu de la balſamine, de l'ame » d'or (*anima auri*) & du mercure ; cela donne une eau claire & inſi- » pide comme de l'eau pure, mais elle eſt plus agréable à boire : tout le » monde peut en faire uſage auſſi ſouvent & auſſi long-tems que l'on veut » ſans aucun danger : elle a la vertu de prolonger la vie juſqu'à la plus » grande vieilleſſe. L'Auteur invite tous les Curieux à l'éprouver. Ceux » qui voudront le venir trouver, ou lui écrire, ſon adreſſe eſt, à M. Vil- » lard, rue de la Poiſſonnerie, proche Notre-Dame des bonnes nouvel- » les ». Mais comme il ne faut pas confondre ce qui peut être utile dans cette préparation avec ce qu'il y a de chimérique, il ſe peut fort bien que cette balſamine qui peut être la *balſamina momordica*, ait la propriété de pénétrer ces deux métaux qu'on n'emploie pas ſans doute ici ſans raiſon. Car on ne nous dit pas quelle eſt la manipulation de cette coction, ni de cette extraction, ni par quels travaux préliminaires on prépare les matieres ; le grand point, quand on veut unir enſemble des corps qui n'ont aucun rapport, c'eſt de les bien approprier. D'ailleurs, on ne peut

(1) *Martini* Atlas Sinicus, *p.* 79. *Morhoff*, de metall. tranſmut. *p.* 48.

pas douter qu'une eau diſtillée, par exemple, celle du chiendent, n'agiſſe un peu ſur le mercure, quand on les fait bouillir long-tems enſemble, quoique le mercure ne paroiſſe avoir rien perdu de ſon poids ; c'eſt du moins ce que ſemble prouver la propriété qu'elle a de chaſſer les vers.

Mais je ne puis croire qu'on trouve à la Chine une herbe qui agiſſe ſur le cuivre le plus dur, lorſqu'on les mâche enſemble ſans autre addition, au point d'en faire une eſpece d'amalgame auſſi mou que du beurre (1). Car quoique je ne meſure point la poſſibilité des choſes ſur mon ignorance, j'aimerois cependant mieux croire ce que dit M. Hoffmann d'Altorff, qu'on peut durcir le mercure par le moyen de l'huile de lin, en s'y prenant de la maniere ſuivante : « Faites chauffer, dit-il, le mercure » juſqu'à ce qu'il commence à fumer & à pétiller très-fort ; verſez-le tout » bouillant dans l'huile de lin pour l'y éteindre ; répétez cette opération » juſqu'à ce que votre mercure ſoit devenu dur & malléable ; car il le de- » vient au point qu'on en peut faire des boucles d'oreilles & des anneaux » excellens contre la peſte (2) ». Je ne ſçais que penſer de ce que rapporte Aldrovandi dans ſon *Muſæum*, que le fer s'amollit dans le ſuc des mauves ; ni de la maniere d'éteindre le fer dans le ſuc de branqueurſine avant de le broyer ſur le porphyre (3). Je ſuſpends auſſi mon jugement ſur la liqueur Angloiſe dont parle Morhoff, & qui, ſelon lui, a la propriété de pénétrer les marbres les plus durs (4), juſqu'à ce que j'en aie appris quelque autre circonſtance. Car j'ai toujours éprouvé qu'on ſe trompoit auſſi ſouvent en niant trop légérement les choſes qu'on nous rapporte, qu'en les admettant avec trop de facilité.

II. En ſecond lieu, le phlogiſtique qui eſt une des parties les plus eſſentielles des plantes, & qui entre comme partie conſtitutive dans les ſubſtances métalliques, nous fournit la preuve la plus forte que nous puiſſions apporter en faveur de l'analogie que nous admettons entre le regne végétal & le regne minéral. En un mot, il donne le dernier degré de perfection, non-ſeulement aux terres métalliques par leur nature, mais encore à celles que l'Art rend telles, quoiqu'elles ne le fuſſent pas par elles-mêmes. Il n'y a aucune difficulté ſur les premieres ; quant aux dernieres, il ſuffit de rapporter l'expérience de Bécher ſur le limon & l'huile de lin. On auroit tort de demander avec Morhoff : *Quid oleum lini ad metalla ?* c'eſt-à-dire, quel rapport y a-t-il entre le regne végétal & le regne minéral, ou entre l'huile de lin & les métaux (5) ? Car puiſque les végétaux doivent la plus grande partie des matériaux qui les compoſent, pour ne pas dire tous, au regne minéral, ils peuvent bien les leur rendre en entier ou en partie ; & ſi quelqu'un s'en étonnoit, nous pourrions, en renverſant la phraſe, lui dire : *Quid metalla & mineralia ad oleum lini & plantas ?* Mais comment peuvent ſe produire d'un corps auſſi dur que l'eſt la terre minérale & métallique, les plus belles fleurs & les fruits

(1) Paſſetems philoſophique de *Cluvers*, *p.* 300.

(2) Acta Laboratorii chymici Altorffini, *p.* 246.

(3) Suite de la ſeconde partie des Voyages de *Monconnys*, *p.* 51. *Kelners* Synopſis Muſæi metal. *p.* 141. Si in ſucco malvo aut fabarum ardens extinguitur ferrum, mollius inde fit.

(4) *Morhoff* de Metal. tranſmut. *p.* 27.

(5) *Morhoff*, ibid. *p.* 82.

les plus tendres ? Malgré cela, nous ne pouvons pas douter de la ressemblance & même de l'identité des principes de tous les corps. Que dirons-nous du Philosophe Grec Michel Psello, qui avoua à Xiphilin, Patriarche de Constantinople, qu'il étoit venu à bout de faire un très-beau métal, c'est-à-dire, de l'or, en broyant ensemble des pierres & quelques herbes (1). Mais ceci n'est peut-être que figuré.

On ne sçauroit trop s'étendre sur la fonte des mines, qu'il ne seroit pas moins aisé que nécessaire de perfectionner ; ce qu'on n'a cependant pas encore fait, faute de connoissance, & parce qu'on n'a pas sçu pourquoi telle opération devoit précéder, telle autre devoit suivre ; car si on ignore, par exemple, pourquoi il est impossible de fondre les mines avec du charbon de terre, & pourquoi on est obligé d'employer une grande quantité de charbon de bois, on ne peut pas sçavoir combien il importe de griller souvent & à petit feu les mines & les mattes. Mais lorsqu'on sçait qu'il est nécessaire que les terres métalliques s'unissent au phlogistique des charbons pour devenir malléables, on voit que quand la mine n'a pas été assez grillée, & qu'elle est encore enveloppée de parties de soufre, d'arsénic, ou d'autres matieres de cette espece, il n'est pas possible que le phlogistique agisse sur elles. Car comment un métal si chargé de soufre pourroit-il se scorifier ? Je sçais bien que par le simple grillage on ne viendra pas à bout de dépouiller les mines de tout leur soufre, comme on vient à bout de calciner le plomb, & de le mettre en état de chaux, chaux qu'on peut réduire en métal par le moyen du seul phlogistique. Mais si on veut traiter les mattes, il faut avoir recours au plomb pour pouvoir les fondre, à moins que par des lavages répétés on ne vienne à bout d'en séparer toutes les substances qui se refusent à la fusion métallique, ce qu'on ne peut faire sans rejetter comme inutile une grande quantité de mine pauvre, mais cela ne seroit pas excusable. Qu'on s'adresse à d'autres Essayeurs, qu'on emploie d'autres fourneaux, on aura de la peine à réussir par la mauvaise foi des Ouvriers. Quoi qu'il en soit, il est hors de doute que plus le grillage se fait lentement, plus la fonte est avantageuse.

III. Le sel acide qu'on obtient & qu'on retire des plantes, agit sur les métaux & sur les minéraux. Le vinaigre mord un peu sur les métaux imparfaits ; son phlegme, c'est-à-dire, l'esprit qui monte le premier dans la distillation, dissout les perles & autres matieres pierreuses, ce que ne peut faire ce qui passe après, quoiqu'il sembleroit devoir être plus actif ; ce fait doit paroître extraordinaire à ceux qui ne jugent de la vertu des dissolvans que par leur concentration, & doit faire plaisir à ceux qui regardent les menstrues qui agissent lentement comme les plus efficaces (2). Il faut bien se donner de garde de s'en laisser imposer par les sucs acides, tels que sont ceux des citrons, de l'oseille, des coings, &c. avec lesquels on croit pouvoir extraire une couleur foncée des coraux rouges, & obtenir une belle teinture rouge par le moyen de l'esprit-de-vin ; comme si

(1) Bech. Supplement. in Physs. *cap.* 4. *p.* 304.

(2) *Berigardus* in circulo Pisano, *p.* 534. *Morhoff*, L. C. *p.* 27.

c'étoit une véritable teinture de corail; mais ces sucs prennent une couleur foncée lorsqu'ils ont perdu leur partie la plus phlegmatique par l'évaporation, & que leurs parties terrestres ont été plus concentrées, sans que pour cela il soit nécessaire d'y joindre du corail. En admettant comme véritables les cures étonnantes que Paracelse dit avoir opérées avec la teinture de corail, je suis porté à croire qu'il a entendu tout autre chose que ce à quoi nous donnons aujourd'hui ce nom, ou qu'il s'est trompé lui-même, ce qui arrive très-communément en Médecine. Car si à la place de ces sucs exprimés on emploie les acides distillés, comme, par exemple, celui du vinaigre tiré de l'*ens Veneris* ou du sucre de Saturne, ou bien si l'on emploie l'esprit de froment, de miel, de cire, & autres menstrues acides de même espece, on vient plutôt à bout de mordre sur les coraux, mais non pas d'en extraire une teinture, à moins que leur couleur ne fût artificielle, & qu'elle ne leur eût été donnée avec du santal, ou toute autre matiere colorante, quoique l'exact M. Eckart promette d'en extraire une teinture avec un vinaigre qui ne doit être tiré que des coraux, & qui n'a pas son pareil (1). Mais il ne s'agit pas toujours de la couleur, il suffit que le corail soit intimement pénétré par un acide végétal. M. Lémery s'est donné des peines infinies pour préparer un esprit de miel capable de dissoudre l'or & d'autres métaux; il est parvenu en effet, par son moyen, à obtenir une teinture de l'or, ainsi qu'à le faire pénétrer dans le fer, le plomb & le vif-argent; mais ce qu'il y a de plus remarquable, & ce qui mérite le plus d'attention, c'est que cet esprit n'attaquoit point l'argent ni l'étain (2).

IV. L'esprit-de-vin & celui de froment agissent encore sur les minéraux: je ne parlerai point ici de la part que de pareils esprits peuvent avoir à la production d'une teinture d'or; je me contenterai de faire quelques remarques sur l'esprit de vinaigre si estimé d'Isaac le Hollandois, & qui n'est, à proprement parler, qu'un esprit-de-vin régénéré qui se trouve toujours dans le vinaigre. Je vais d'abord rapporter ce qu'il en dit lui-même; voici ses propres termes: « Je t'ai appris, mon fils, comment » il falloit s'y prendre pour distiller les métaux, après qu'ils ont été ré- » duits en forme de sel, afin qu'il ne restât rien au fond du vaisseau: cela » ne se fait que par le moyen d'un esprit de vinaigre qui rectifie parfaite- » ment les métaux, & les purifie de leurs impuretés. Si donc on leur » ajoute un esprit de vinaigre pénétrant, tout passe à la fois dans le réci- » pient; en un mot, il faut que tu sçaches, ô! mon fils, que l'esprit de » vinaigre est l'esprit le plus subtil qu'il y ait dans la Nature, & qu'il est bien » aisé de fixer les matieres auxquelles il est uni (3) ». S'il s'agit ici d'un véritable vinaigre, il faut mettre cet exemple au nombre de ceux de l'article précédent; mais si c'est de l'esprit-de-vin, il faut le laisser dans celui-ci. Eckart croit que l'on peut entendre par-là la *lunaria Lullii*, un esprit tiré du vin combiné dans sa propre substance (4); & un de mes

(1) Le Chymiste fugitif, *p.* 86. *& suiv.*

(2) Hist. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1706. *p.* 46.

(3) Spec. Bech. *p.* 147. ex Hollandi tractatulo de salibus, & oleis metallorum.

(4) Le Chymiste fugitif, *p.* 142.

amis m'a affuré qu'on pouvoit réduire l'efprit-de-vin en poudre. Sans nous régler fur l'autorité de Bafile Valentin, nous voyons évidemment que le tartre retient ce qu'il y a de meilleur dans le vin.

V. Nous mettrons encore parmi les fubftances végétales qui agiffent fur les minéraux, les huiles, tant celles qui font exprimées que celles qui font diftillées. On connoît la teinture de corail de Langelot, qui dit qu'après deux mois de digeftion, les fragmens de corail fe changent d'abord en un mucilage rouge, lequel mucilage donne enfuite une teinture rouge à l'efprit-de-vin tartarifé (1). Eckart regarde l'huile d'anis (2) comme la plus agréable, la plus douce & la plus propre pour cette opération. On fçait auffi que l'huile de térébenthine s'unit au foufre, & forme un compofé merveilleux que nous nommons *baume de foufre*, fi fingulier par fes effets fur le corps humain. Qui ignore qu'en faifant cuire de la litharge avec de l'huile on vient à bout de la diffoudre ?

VI. On trouve encore dans les plantes le fel alkali ou fel lixiviel, dont l'analogie avec les minéraux fe démontre par l'action qu'il exerce fur eux, & par la vitrification qu'il leur procure. L'alkali purifie les métaux en fufion, & les rend plus fins & plus malléables, comme le démontrent le flux noir & l'huile de tartre par défaillance, lorfqu'on fçait s'en fervir à propos : je ne fçais fi cet alkali ne pourroit pas fervir à blanchir & à purifier l'argent allié à de l'or en feuille, alliage qui a longtems paffé pour un fecret. Il fe peut auffi que cet alkali foit propre à faire du mercure ; parce que, fi on peut s'en rapporter à ceux qui ont écrit fur cette matiere, ils recommandent tous l'alkali, foit fixe, foit volatil, furtout celui du tartre, pour fa purification. Par conféquent quiconque eft venu à bout de ramollir les métaux les plus compactes, a franchi toutes les difficultés, & peut donner les plus fortes preuves de la liaifon que nous fuppofons entre les végétaux & les minéraux. D'ailleurs, le foufre ne peut réduire en poudre, ni détruire l'or s'il n'eft uni à un alkali, mais ce qui mérite le plus d'attention, & ce qui fournit la preuve la plus complette que les plantes doivent leur origine au regne minéral, ou du moins de l'analogie qu'il y a entre les deux regnes, c'eft la vitrification dont nous croyons devoir traiter plus particuliérement dans le Chapitre fuivant.

VII. Nous ne devons pas paffer fous filence ce qu'on a appellé fi improprement *la tête-morte des végétaux*, ou qui du moins ne mérite ce nom que parce qu'elle a perdu le goût & l'odeur du végétal, ou plutôt parce qu'elle n'en a aucun. Mais il n'y a que des ignorans qui puiffent la rejetter comme quelque chofe d'inutile, car elle peut fervir non-feulement comme inftrument, mais encore comme matiere, à produire des corps très-purs. Sans parler de fa vitrification dont j'ai promis de traiter dans le Chapitre fuivant, je rappellerai feulement l'expérience de M. Stahl touchant la terre noire du tartre qui blanchit le cuivre, & dont j'ai déja fait mention. Car quoique cette terre ne puiffe pas être regardée comme une terre

(1) *Morhoff* de tranfmut. Metal. p. 6.

(2) Le Chymifte fugitif, p. 88.

damnée, puisqu'elle n'a été ni calcinée, ni lessivée, & qu'il y a encore un peu d'huile empyreumatique & tout son sel lixiviel; on ne peut cependant pas dire que ce soit cette huile ni même son sel qui est capable de produire cette blancheur; il en résulte du moins que cette terre si méprisée peut mériter encore quelque attention, & qu'elle est capable d'agir sur les métaux.

VIII. Enfin, je terminerai ce que j'avois à dire de l'action des substances végétales sur les minéraux, par l'examen de la question: Si ces substances peuvent être de quelque utilité dans l'Alchymie, lorsqu'il s'agit de mûrir & de transmuer des métaux: c'est-à-dire, s'il est possible de tirer la pierre philosophale du regne végétal. Je suis engagé dans cet examen par les différens passages qu'on trouve dans les livres d'Alchymie; d'ailleurs, comme la pierre philosophale doit non-seulement pénétrer les métaux imparfaits, mais même les changer en métaux parfaits, cette question ne paroîtra pas sans doute déplacée ici. Rien de plus ordinaire que de trouver qu'il est fait mention dans les ouvrages des Alchymistes tantôt de la *rosée dorée du soleil*, tantôt de la *lunaire*, tantôt de la *chélidoine*, tantôt d'une fleur qui tomba dans le creuset d'un certain Fondeur, & transmua en or tout le cuivre jaune qui y étoit en fusion; tantôt de la fleur de *tournesol*. Isaac le Hollandois s'est donné beaucoup de peine pour présenter tout l'œuvre sous l'image d'un œuvre végétal. Mon objet n'est point d'examiner si les matieres végétales peuvent être employées au grand œuvre; car ce n'est point ce dont il s'agit ici, & je ne puis pas me figurer que la *lunaria*, ou la chélidoine, soient les matieres secondes ou brutes, les matériaux que la Nature a disposés pour faire de l'or; il y apparence que ces dénominations ne doivent pas être prises au pied de la lettre, & qu'elles n'ont été employées que figurément & à l'occasion de quelques circonstances particulieres. « Ce ne peut être un » œuvre végétal, dit Basile Valentin, quoiqu'il arrive un accroissement; » car remarquez que s'il en étoit de notre pierre comme d'une autre herbe, » elle se brûleroit, & il ne nous en resteroit que le sel. Et quoiqu'il y » ait eu avant moi des Auteurs qui ont beaucoup écrit sur la pierre vé- » gétale, il est bon de sçavoir qu'ils ne lui ont donné ce nom que parce » qu'elle est susceptible d'accroissement (1) ». Mais cela doit s'entendre dans un double sens; sçavoir, 1°, si l'on peut retirer des végétaux une teinture applicable aux métaux; 2°, si l'on doit choisir pour cela un végétal préféralement à un autre. Quant à cette seconde question, nous nous en tiendrons à ce que dit Sendivogius: « Que de chercher à faire » la pierre philosophale avec du vin ou d'autres végétaux, c'est vouloir » comparer un chapeau de paille à une couronne d'or (2) ». Cependant reste à sçavoir si dans la lecture des livres alchymiques, sur-tout des Anciens, nous devons nous écarter aussi souvent que nous le faisons du sens littéral qu'ils présentent, & si nous devons toujours y chercher un sens caché & mystérieux. Du moins, nous avons lieu de le penser. Si en effet, comme

(1) De la fameuse pierre des Philosophes, p. 2.

(2) *Isaac Holland.* Opusc. veget. p. 362.

comme le rapporte Monconys, lui qui a trouvé dans tout le monde tant de gens occupés à fixer le mercure ; si, dis-je, ils employoient pour cela les uns la *lunaire* ; les autres, la *renoncule* ; d'autres, le *figuier d'Inde* ; d'autres enfin, le lait du *cyclamen* (1) ; j'aimerois mieux chercher cette matiere dans le regne auquel ce travail appartient ; car l'homme recueille ordinairement où il a semé ; par conséquent, s'il cherche à moissonner du métal, il faut qu'il choisisse une semence métallique, c'est-à-dire, une terre métallique, comme Bernardus s'est donné beaucoup de peine à l'expliquer. D'un autre côté, on ne peut pas répondre d'une façon absolument négative à la premiere question. Car si en effet cette semence se trouve par-tout, comme on a bien des raisons de le croire, on doit la trouver dans les végétaux, dans un état d'atténuation & de division si extraordinaires, qu'il doit être difficile d'en réunir les principes ; cependant je ne puis pas dire si, ni comment on peut l'en tirer ; les considérations suivantes pourront nous fournir quelques idées à ce sujet.

1°. Nous poserons pour principe que les parties élémentaires des plantes ne different point de celles des minéraux, comme nous l'avons prouvé dans le neuvieme Chapitre. Je crois bien qu'il ne suffit pas pour la pierre philosophale d'avoir les ingrédiens nécessaires pour la produire, séparés ou réunis, de même qu'il ne suffit pas pour faire un tableau de rassembler les couleurs nécessaires pour le peindre ; mais comme pour peindre un tableau, il faut disposer, mêler & appliquer les couleurs ; il faut également pour la teinture philosophique un certain mêlange, une certaine proportion & une certaine préparation, & non pas une simple séparation du pur d'avec l'impur. Ainsi je regarde comme une chose presque impossible de pouvoir distinguer, disposer, &, pour ainsi dire, d'extraire, par le moyen de l'Art, cette semence des minéraux qui se trouve dans les végétaux sous une forme étrangere, & je crois qu'on ne réussira jamais à faire cette extraction, à moins qu'on n'y parvienne par hasard. Je pense encore avec Bernardus que l'Art ne trouve pas même cette semence dans le regne minéral, où elle doit cependant se trouver plutôt, & même préparée par la Nature, quoique voilée, & que par conséquent c'est une folie de chercher l'origine de cette semence, & une folie encore plus grande de vouloir la réduire aux quatre élémens ou aux autres principes prétendus.

2°. Il me paroît encore que nous devons faire une attention toute particuliere à l'action que les végétaux, même dans leur état de crudité, exercent sur les métaux, & à la couleur jaune que le curcuma donne au cuivre, ce qui le rend conforme à la pierre calaminaire. Je n'en conclurai cependant rien en faveur des autres végétaux ; car souvent cette conclusion est aussi fausse en Chymie qu'en Médecine, où l'on observe tous les jours que les médicamens simples sont plus efficaces que les composés. La séparation de la *bénédiction de la malédiction*, du *principe de la lumiere* d'avec *la terre ténébreuse*, ne sont que de grands mots qui n'ont

(1) Voyage de Monconys, *Tom. I. p.* 298. 388. 393. 396. & *Tom. II. p.* 207.

point de ſens. Au reſte, que pouvons-nous attendre d'un corps auſſi inflammable que l'eſt une racine? & qui ne ſent pas que dans les tranſmutations le tout dépend pour l'ordinaire d'une teinture, & que les plantes ſont très-propres & très-diſpoſées à donner une teinture aux métaux? Nous citerons encore ici l'expérience, dont nous avons déja parlé pluſieurs fois d'après M. Stahl, du tartre à-demi-calciné qui blanchit le cuivre, & puiſque cet être n'eſt rien moins qu'un principe, qu'il eſt même un corps compoſé de quelque reſte d'huile, d'un ſel alkali & d'une cendre inſipide, & peut-être de quelque autre choſe inconnue; nous en conclurons qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire d'avoir des matieres trop exactement ſéparées.

3°. Mon opinion ne laiſſe pas de prendre quelque degré de vraiſemblance, lorſqu'on conſidere qu'il y a des métaux dans les plantes, ou que du moins on peut les en extraire. Car ſi les plantes ne refuſent pas de s'unir à l'être qu'on cherche à produire, comment ce qui doit produire cet être leur ſeroit-il étranger? Par conſéquent ſi on en tire les fruits métalliques, il pourroit bien ſe faire qu'il ſe trouvât en elles une ſemence métallique. Ce qu'il y a de plus remarquable dans tout ceci, & ce qui donne ſur-tout un grand avantage au vin, c'eſt que l'or qui eſt le roi des métaux, ſe trouve ſouvent autour des vignes, juſques dans leurs racines & même dans la grappe du raiſin, & que, comme le feu, il a établi ſa demeure à la ſuperficie de la terre, & touche de bien près, par ce moyen, au regne végétal. Qu'on appelle cet or *terre* ou *ſemence*, ou qu'on diſe qu'il ne fait que contenir cette terre ou cette ſemence; les plantes vivent en union avec cet or, c'eſt-à-dire, avec une ſubſtance qu'on emploie pour ennoblir les métaux, & dont on ne peut pas ſe paſſer.

4°. Il y a dans les plantes des parties qui ſoutiennent un degré de feu auſſi violent que celui que la pierre philoſophale doit ſoutenir pour être parfaite. Il eſt vrai qu'elles ſe vitrifient, mais ſelon les traditions les plus exactes, il en eſt de même de la pierre philoſophale. La teinture de Bottcher qui produiſit, il y a quelques années, un ſi grand nombre d'Alchymiſtes, reſſembloit, ſelon quelques témoins oculaires, à un verre d'antimoine (1). Un autre fit voir la pierre ſortant du creuſet avec quelque choſe qui y adhéroit (2); ce qui nous fait voir qu'elle exige un feu de vitrification. C'eſt ſur ce fondement que quelques Auteurs l'ont repréſentée ſous la figure d'une ſalamandre, pour faire connoître que le feu eſt à ſon égard ce que l'eau eſt aux poiſſons, c'eſt-à-dire, qu'il eſt ſon élément, ſa matiere & ſa vie. Je pourrois rapporter un plus grand nombre de circonſtances; mais cela ſuffit pour nous apprendre que nous ne devons jamais regarder comme impoſſible ce que nous ignorons, pour peu que cela ait un air de vraiſemblance, d'autant plus que, *Poſito uno, non removetur alterum.*

De même que ceux qui n'ont pas été à Corinthe, ſont obligés de s'en rapporter à tout ce que leur diſent ceux qui en reviennent, il ſe peut

(1) Vid. *Buddei* Diſſertatio, an Alchymiſtæ tolerandi in republica ſint?

(2) *Helvetii* vitulus aureus, vid. Muſæum hermetic. p. 834.

fort bien que ceux qui croient avoir atteint cette perfection, ſe trompent en croyant n'être redevables de ce ſecret qu'à leur propre ſageſſe, & aux connoiſſances particulieres qu'ils ont de la Nature. Ils regardent ordinairement cette bienheureuſe pierre comme un eſprit qui leur révele les ſecrets de la Nature, ſes effets, ſes cauſes, & même les myſtères de la création. Ils la regardent comme l'*urim* & le *thurim*, qui fait que l'on voit toute la Nature à découvert, & peu s'en faut qu'ils ne la croient la pierre fondamentale de l'éternelle Jéruſalem. Ils vont juſqu'à ſe vanter de connoître parfaitement la Divinité & de lire dans ſes ouvrages. Mais toutes ces prétentions ſont chimériques, & l'expérience nous fait voir tous les jours qu'il y a des perſonnes qui ſans avoir aucune théorie d'un Art, en ſçavent fort bien la pratique. D'après toutes ces idées, la plûpart même des vrais Philoſophes parlent de la matiere brute, & des opérations qu'elle exige, comme s'il n'y avoit pas d'autres matieres, ni d'autre route pour y parvenir ; ils ſe contrediſent les uns les autres ſouvent ſans raiſon, & abandonnent même l'eſſentiel pour ſuivre leurs idées ; c'eſt ce à quoi il faut bien prendre garde lorſqu'on lit les livres alchymiques ; il ne faut pas non plus s'arrêter à leurs verbiages, il faut choiſir de préférence la matiere la plus abondante, la plus à portée, le chemin le plus aiſé & le plus court, en un mot, ce qui eſt le plus conforme à la Nature. Bacchus ne nous fait pas eſpérer inutilement, mais c'eſt Saturne qui nous laiſſera le plus riche héritage.

CHAPITRE XI.

De la vitrification des Végétaux.

LE FEU eſt un agent puiſſant, auquel il y a peu de corps dans la Nature qui puiſſent réſiſter ; il leur fait à tous changer de forme ; nous ne connoiſſons que le verre qu'il ne peut altérer ni détruire, quand même on le tiendroit expoſé à ſa violence juſqu'à la fin du monde ; cette matiere ſubſiſte dans la chaleur la plus forte ; & plus ſes parties ſont pénétrées par le feu, plus elle devient pure, tranſparente, compacte & ſolide. Nous allons démontrer que les végétaux ſont, à l'aide du feu, transformés en cette ſubſtance ; mais pour rendre la choſe plus claire, d'abord nous parlerons de l'Art de la Verrerie en général, & nous donnerons un précis de ce que Néri, Merret & Kunckel ont enſeigné ſur cette matiere ; nous le réduirons aux propoſitions ſuivantes.

I°. Pline prétend que c'eſt à la plante kali que l'on doit l'origine de l'Art de la Verrerie ; que quelques Marchands jettés par la tempête à l'embouchure du fleuve Belus en Syrie, furent obligés, pour faire cuire leurs alimens, de ſe ſervir de cette plante, dont ils trouverent une grande quantité ; que ſa cendre produiſit de la ſoude ou de la roquette, laquelle

mêlée avec le ſable, ſur lequel on l'avoit brûlée, forma du verre. Voyez la Préface de l'*Art de la Verrerie de Néri.*

II°. Il faut que le bois, dont on fait uſage dans l'Art de la Verrerie, ſoit ſec & dur, parce que celui qui donne beaucoup de fumée, rend le verre peu clair & d'une couleur déſagréable. Voyez le même Ouvrage.

III°. Trois cents livres de cendres de roquette ou du Levant donnent ordinairement 80 à 90 livres de ſel. *Ibid.*

IV°. Quand le mêlange de ſel & de ſable, que l'on nomme *fritte*, a vieilli pendant trois ou quatre mois, il n'en eſt que plus propre à être travaillé, & il ſe lie beaucoup mieux.

V°. Si ſur cent livres de verre commun, ou de verre blanc, on met dix livres de ſel de tartre purifié, on obtient un verre plus beau que le cryſtal.

VI°. Lorſqu'on veut donner une couleur verte au verre, il faut avoir ſoin qu'il ne ſoit point trop chargé de ſel, ſans quoi la couleur en ſera bleuâtre & tirant ſur l'aigue-marine.

VII°. Sur cent livres de ſoude on met quatre-vingt à quatre-vingt-dix livres de ſable ; ſi en ſuivant cette proportion le mêlange entre trop aiſément en fuſion, on ajoutera de la ſoude ; ſi au contraire il eſt trop difficile à entrer en fuſion, on augmentera la doſe du ſable.

VIII°. On ne doit pas faire grand cas du verre dans la compoſition duquel il entre de la ſoude ; car quoique ce verre ſe travaille aiſément, il eſt ſujet à l'inconvénient de ſe briſer en refroidiſſant, & de conſerver toujours un œil bleuâtre ; & quand même on auroit eu la précaution d'y joindre de la magnéſie qui a la propriété d'éclaircir le verre, celui où il ſeroit entré de la ſoude, ne laiſſeroit pas d'être noirâtre ou verdâtre.

IX°. Mais quand on a tiré le ſel de la ſoude par la lixiviation ; que l'on en a fait évaporer la leſſive ſur le feu, & que l'on en a calciné le ſel, ſi l'on réïtere ces opérations juſqu'à quatre fois, on obtiendra un beau ſel dont on pourra faire de très-bon verre.

X°. Quand on a tiré le ſel de la ſoude par la lixiviation, on peut encore ſe ſervir de la même ſoude pour faire un verre groſſier, parce qu'il eſt preſque impoſſible de leſſiver les cendres aſſez exactement pour qu'il n'y reſte point de ſel.

XI°. Kunckel dit qu'il ſe trouve ſur le bord de la mer & des lacs d'eau ſalée, des cailloux qui ſont quelquefois de la groſſeur du poing, & qui ont la tranſparence du cryſtal ; & il a obſervé que lorſqu'on emploie des cailloux de cette eſpece dans la compoſition du verre, ils n'exigeoient point une doſe de ſel auſſi forte que les autres cailloux.

XII°. Van-Helmont dit au Chapitre de la Terre, que ſi on mêle du verre bien pulvériſé avec un alkali pur, & qu'on mette ce mêlange dans un endroit humide, le verre ſe réſout en eau en un petit nombre d'années ; & que ſi l'on verſe deſſus cette eau de l'eau-régale juſqu'à ſaturation, on retrouve au fond du vaſe un poids de ſable égal à celui qui étoit entré dans la compoſition du verre.

Sur quoi Kunckel remarque que ce phénomène n'a pas lieu avec toute forte de verre, mais feulement avec celui dans la compofition duquel on a mis trop de fel : il ajoute même que le verre de cette efpece fe décompofe à l'air.

XIII°. Quant au verre flexible dont parle Pline, & que d'autres Auteurs ont prétendu avoir été malléable, quoiqu'il y ait de la différence entre la flexibilité & la malléabilité ; Merret préfume que le fecret de recuire le verre étant inconnu du tems de Pline, le verre devoit être fort caffant, parce qu'on le faifoit avec du nitre ; & qu'il a fort bien pu fe faire que quelque Artifte eût trouvé le fecret d'employer de l'alkali ou du fel tiré du kali, de mettre le verre à recuire, & de lui donner ainfi plus de folidité & de confiftence (1), que n'en avoit le verre connu avant lui.

XIV°. Le meilleur tems pour cueillir la plante, c'eft un peu avant fa maturité, parce qu'alors elle abonde plus en fucs.

XV°. Les plantes qu'on a laiffé fécher fur pied, ne fourniffent que très-peu de fel.

XVI°. Tout végétal qui donne beaucoup de fel alkali, eft propre à l'Art de la Verrerie.

XVII°. Le fel alkalifé eft celui qui réfifte à la plus grande violence du feu, fans en être volatilifé, ni diffipé dans l'air.

XVIII°. Parmi les arbres, ceux qui donnent le plus de bon fel alkali, font le mûrier, le chêne, le chêne vert, l'épine-vinette, les farmens de vigne. Parmi les plantes, ce font, 1°. les épineufes, ou celles qui font armées de pointes, comme les chardons ; 2°. toutes les plantes ameres, comme le tabac, le houblon, l'abfynthe, la petite centaurée, la gentiane, l'aurone, la tanéfie, le paftel ou la guêde ; 3°. les plantes légumineufes, comme les féves, les pois, la vefce ; 4°. les plantes laiteufes, comme les tithymales, &c.

XIX°. C'eft des branches les plus confidérables des plantes & des arbres que l'on retire les meilleures cendres.

XX°. Il y a des cendres qui produifent un verre plus blanc les unes que les autres : les cendres de chêne, parce qu'elles font vitrioliques, donnent un verre obfcur ; au lieu que celles de l'épine-vinette & des faules produifent un verre plus blanc, parce que leur fel approche de la qualité du nitre.

XXI°. Agricola prétend que le nitre eft le meilleur fel dont on puiffe fe fervir pour faire du verre ; il donne le fecond rang au fel gemme bien tranfparent, & le troifieme au fel tiré de la plante anthyllis (2), ou de toute autre plante chargée de fel.

XXII°. Le même Auteur dit que quelques Verriers préferent le fel tiré de la plante anthyllis, au nitre, & qu'au défaut de cette plante ils font leur verre avec deux parties de cendres de chêne ou de chêne vert, ou avec

(1) Peut-être le verre flexible ou malléable n'étoit-il autre chofe que de la lune cornée, qui quelquefois prend l'œil d'un beau verre jaunâtre, & devient capable d'être travaillée au marteau.

(2) Efpece d'herniole qui croît au bord de la mer. Voyez *Tournefort*, *Inftit. rei herbar.*

des cendres de hêtre ou de ſapin ; qu'ils mêlent ces ſels avec une partie de cailloux ou de ſable, en y joignant un peu de ſel marin & un petit morceau de magnéſie ; mais ces compoſitions ne ſont point en état de produire un beau verre bien tranſparent.

XXIII°. La magnéſie eſt comme le ſavon du verre, elle a la propriété de lui enlever le verdâtre qui lui eſt ordinaire, & de lui donner une couleur rougeâtre ou même noirâtre.

XXIV°. Dans le pays de Holſtein, on ne mêle que très-peu de ſable aux cendres pour faire du verre.

XXV°. Plus la cendre contiendra de ſel, plus on pourra y mêler de ſable, & *vice verſâ.*

XXVI°. Fallope a prétendu que la cendre ne produit point le verre, mais ne fait qu'extraire celui qui eſt dans le ſable ou les cailloux ; il eſt cependant vrai que cent livres de ſable produiſent cent cinquante livres de verre.

XXVII°. Merret dit avoir connu un Sçavant qui par le moyen d'une ſolution de ſoude & de chaux vive, d'alun & de potaſſe, étoit parvenu à extraire les couleurs de pluſieurs fleurs, & à repréſenter ſur le papier les fleurs au naturel, en les enluminant avec leurs propres couleurs.

XXVIII°. Le verre eſt donc une pierre tranſparente, compoſée par art, & ſujette aux mêmes accidens que les pierres ordinaires.

XXIX°. Ce n'eſt point un métal, comme le prétendent quelques Verriers ; ni un minéral mitoyen, comme le croit Fallope ; ni un ſuc concret, comme le dit Agricola.

Par toutes les obſervations que nous venons de rapporter, 1°. nous voyons en général que les matieres végétales favoriſent la vitrification ; 2°. que le verre approche beaucoup de la nature d'un minéral, tel qu'eſt le cryſtal ; 3°. enfin que les ſubſtances végétales ſont très-propres à nous faire connoître la nature des minéraux. En effet, s'il étoit queſtion de donner une définition du verre, nous pourrions dire que c'eſt un corps tranſparent, compacte, peſant & ſolide, caſſant lorſqu'il eſt froid, fuſible & fixe dans le feu, qui frappé avec l'acier donne des étincelles, & qui par conſéquent eſt de la nature des pierres. Le verre eſt tranſparent, lors même qu'il eſt pénétré de quelque couleur que l'on y ait mêlée ; il reſſemble à de la glace ou à de l'eau congelée, à moins que la trop grande quantité d'un métal qu'on y auroit miſe, tel que le fer ou le cuivre, ne le rendît obſcur & opaque ; ou que l'on n'eût point fait entrer dans ſa compoſition une ſuffiſante quantité de matiere vitrifiable & clarifiante, telle qu'eſt le ſable ; ou qu'il s'y trouvât encore des parties hétérogènes, arſénicales ou ſulfureuſes, ſemblables à celles que nous remarquons dans les ſcories qui viennent des premieres fontes, ſur-tout dans les fonderies de fer, où nous voyons que ces ſcories ſont rouges comme du cinnabre : ce ſont ces parties hétérogènes qui font en effet toute la différence qui ſe trouve entre le verre & les ſcories ; ce ſont elles qui cauſent la non-tranſparence, & qui font que le verre eſt plus compacte & plus lié qu'elles ne le ſont elles-mêmes : je crois cependant que les ſcories pour-

roient être pouſſées par une fuſion plus continuée au point de devenir un verre plus pur & plus fin, & à former une combinaiſon plus homogène, ſi les parties ſulfureuſes qui paſſent entiérement dans la ſubſtance du verre, au moins du verre métallique, étoient entiérement conſumées, comme on peut l'eſſayer avec le plomb & le ſoufre, à moins que la tranſparence ne vînt peut-être encore à manquer à ces ſcories, faute d'une ſuffiſante quantité de ſable ou de cailloux.

Le verre eſt ſi compacte qu'un vaſe de cette matiere qui n'a que l'épaiſſeur d'une feuille de pavot, ne donne aucun paſſage à l'air, à moins qu'il n'en ſoit briſé par la preſſion. La fameuſe poterie de Waldembourg, & encore plus la porcelaine blanche ont beaucoup de rapport avec le verre par cette propriété; mais quoique par les calcinations fortes & réitérées, on ait vitrifié la porcelaine, elle ne laiſſe pas d'être moins compacte que le verre; & l'on a trouvé par le moyen de la balance hydroſtatique que le verre blanc ou cryſtallin excede encore d'un neuvieme le poids de cette porcelaine.

Le verre eſt un corps peſant; il eſt plus lourd que toutes les terres & que l'albâtre même, comme je l'ai éprouvé dans la balance hydroſtatique; & ſon poids ne differe que d'un degré de celui du ſpath & du quartz; ce qui prouve qu'il approche de fort près du poids des corps qui ne ſont pas aſſurément les plus légers dans la claſſe des pierres, qui ne ſont ſurpaſſés en peſanteur que par les ſubſtances métalliques, ce qu'il eſt eſſentiel de remarquer, & que l'on trouve toujours à côté & dans le voiſinage des filons métalliques, comme on peut le voir dans le quartz & la pierre de corne (Hornſtein); ces pierres, quoiqu'on ne doive point les regarder comme des matrices de métaux, ont cependant beaucoup d'affinité avec les métaux; elles en contiennent ſouvent, & les accompagnent preſque toujours.

Le verre approche auſſi beaucoup des pierres crues, telles que ſont les ſpaths, les quartz & les cryſtaux que les ouvriers des mines mettent au nombre des quartz; en effet, le verre a la propriété de s'amollir, d'entrer en fuſion, d'être rendu ductile à la chaleur, & de devenir dur & caſſant en un moment, lorſqu'il eſt expoſé au froid; & nous ne connoiſſons aucune autre matiere ſur la terre qui puiſſe lui être comparée par ces deux propriétés qui lui ſont toutes particulieres, à moins que ce ne ſoient les métaux mêmes; mais ſi nous ſuivions le verre auſſi loin que nous le pourrions faire, nous ne le rangerions plus dans le regne végétal; & quelque quantité de ſoude qu'il ſoit entré dans ſa compoſition, nous aurions toujours droit de le placer au nombre des ſubſtances minérales. En un mot, le verre eſt une ſubſtance pierreuſe; c'eſt ce que prouvent aſſez toutes les propriétés que nous venons de décrire: on peut encore ajouter que le verre, de même que les pierres précieuſes, fait feu & donne des étincelles; ce feu décéle aſſez l'erreur de ceux qui, comme le Hollandois Rumpf, ſe ſont imaginés que la propriété de faire feu étoit le caractériſtique des pierres précieuſes, & la marque à laquelle on pouvoit les reconnoître.

L'on auroit peut-être raison de compter trois especes différentes de verre, suivant les trois matieres qui entrent ordinairement dans sa composition; sçavoir un verre purement minéral, un verre purement végétal, & un verre mixte; quoique ce qui constitue ces trois especes de verre, soit la même chose. Le verre minéral pourroit se soudiviser en naturel & en artificiel; on pourroit nommer *verres artificiels* tous les fluors, les quartz transparens, les drusen ou crystaux de spath blancs & colorés, sur-tout lorsque ces pierres ont été polies; car, pour lors elles ressemblent si fort à du verre artificiel, que, si la lime & le feu n'en montroient la différence, il ne leur resteroit rien qui les en fît distinguer. On mettroit dans la classe du verre artificiel tous les verres qui se tirent tant des métaux parfaits que des imparfaits, soit qu'ils soient faits par eux-mêmes, soit qu'ils ayent été produits par l'addition de quelqu'autre matiere saline. De cette espece, sont le verre de plomb de couleur d'hyacinthe, le verre rouge d'antimoine, le verre d'étain qui est d'un blanc de perle, le verre pourpre ou couleur de rubis qui se tire de l'or, les scories noires du fer, ou le verre rouge fait avec le saffran de Mars, les verres d'émeraudes qui résultent d'un mêlange de verd-de-gris & de sel alkali, enfin, les saphirs faits avec du cuivre & de l'esprit de nitre. MM. de l'Académie des Sciences de Paris ont fait plusieurs expériences sur la vitrification par le moyen du miroir ardent de Tschirnhausen; je ne puis me dispenser d'en rapporter ici quelques-unes.

Suivant leurs observations, l'or exposé au miroir ardent donne beaucoup de fumée, & diminue au point qu'il en reste à peine un dixieme. L'argent bien pur ne se vitrifie point au miroir ardent, il se change seulement à la surface en une poudre blanche fort légere qui ne peut être mise en fusion. Mais si l'on joint à l'argent un peu de phlogistique, comme seroit une partie d'or, un peu d'huile ou de soufre, du fer, ou si l'on a purifié l'argent par le régule d'antimoine, il en sortira de la fumée, & il se formera une matiere vitreuse (1) à sa surface.

Tous les métaux se vitrifient aux rayons du soleil, pourvû qu'on les place sur un morceau de porcelaine, & qu'on les expose précisément au foyer; l'or se change en un très-beau verre pourpre; deux matieres qui chacune prise séparément n'entrent que très-difficilement en fusion, telles que sont les cailloux & la craie d'Angleterre, forment une masse & deviennent volatiles, lorsqu'on les a mêlées en doses convenables; un rubis Oriental, ainsi que toutes les autres pierres précieuses, perd sa couleur en un moment; j'ai cependant éprouvé que le grenat conserve sa couleur rouge dans le feu ordinaire. Un mêlange de plomb & d'étain donne une scorie vitreuse (2). Un Physicien a lieu d'être bien surpris de voir que l'argent qui a tant d'affinité avec l'or, ne se vitrifie point comme lui, à moins qu'on ne lui joigne un soufre, (pour nous servir de l'expression des Mémoires de l'Académie des Sciences,) par exemple, de l'or, une huile, ou un soufre de fer ou du régule d'antimoine : l'on voit cependant

(1) Mém. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1707. *p.* 51. 55. & 56.

(2) Mém. de l'Académie Royale des Sciences, *année* 1709. *p.* 113. & *suiv.*

en

en général dans toutes les vitrifications dont on vient de parler, que le métal n'eſt point la ſeule choſe ſur laquelle le miroir ardent agiſſe ; mais on obſervera qu'il s'y joint d'autres ſubſtances, même contre le gré de celui qui fait l'expérience, & ſans qu'il puiſſe s'en appercevoir. En effet, que l'on poſe le métal ſur tel ſupport que l'on jugera le plus convenable, comme des morceaux de porcelaine, ou ſur un charbon de bois ; dans ces deux cas, il ſe joindra quelque choſe au métal que l'on voudra vitrifier : ſi on le poſe ſur de la porcelaine, on le joint à un corps déja vitrifié, je veux dire à la couverte de la porcelaine (1) qui eſt un verre d'étain ; ſi c'eſt ſur le charbon, on joint le métal à une matiere ſaline propre à vitrifier, qui eſt l'alkali du charbon ; ainſi quelle que ſoit celle de ces matieres pour laquelle on ſe détermine, il n'eſt gueres poſſible que le feu concentré du ſoleil ne la faſſe entrer dans un état d'action & de réaction avec le métal qui la touche, & ne produiſe une vitrification à l'aide des matieres que ces ſupports lui fourniſſent.

Comme il n'eſt pas décidé qu'un métal pût être vitrifié par lui-même dans un vaiſſeau fermé où la ſuie ou le phlogiſtique du charbon ne pourroit pénétrer, à moins que ce ne fût du plomb, de l'étain ou du régule d'antimoine, cette opération n'ayant aucun lieu avec l'or, comment pourrions-nous prétendre de la faire avec l'argent ? Je m'explique, & je dis que, de même que l'or exige quelque addition pour entrer dans l'état d'ignition & de fuſion, il lui faut auſſi quelque addition qui contribue à le vitrifier. Je prouverai à ce ſujet, fondé ſur ma propre expérience, que l'argent, & peut-être même le mercure, peuvent être réduits en un verre d'un blanc laiteux, pourvû qu'ils ayent été diſſous dans des menſtrues convenables, & qu'on leur joigne des matieres analogues. Après avoir fait un arbre de Diane & m'être ſervi de ce mêlange comme d'un amalgame, je remis encore un peu de mercure dans le diſſolvant, & comme il n'étoit plus gueres en état d'attirer ou diſſoudre de l'argent, je mis le mêlange ſur le feu, je fis évaporer à un certain point ; par ce moyen, je produiſis encore un amalgame très-fluide que je fis diſſoudre dans l'eau-forte ; j'en fis la précipitation avec du ſel marin diſſout dans l'eau chaude, & j'obtins une poudre blanche comme de la neige. Je pris une dragme de cette poudre, dont le mercure faiſoit la plus grande partie, & je verſai par-deſſus une quantité égale d'huile d'urine par défaillance, qui n'eſt autre choſe qu'un ſel d'urine dégagé de ſa partie odorante, & qui, après avoir été cryſtalliſé à pluſieurs repriſes, ne peut plus former de cryſtaux, mais ſe décompoſe, & devient ſemblable à une huile d'amandes blanche & inodore (2). Après avoir fait digérer par degrés ce mêlange, jour & nuit, pendant quatre ſemaines, il devint à la fin ſec ; je le fis rougir

(1) M. Henckel paroît n'avoir point fait attention qu'il dit expreſſément dans le Mémoire de l'Académie, que la porcelaine qui ſert de ſupport aux métaux qu'on veut vitrifier au miroir ardent, doit être dépouillée de ſon vernis ou de ſa couverte. Il ſe peut bien que la couverte de la porcelaine de Perſe & des autres porcelaines d'Europe, ſoit faite avec l'étain ; mais il eſt très-certain qu'il n'entre point de métaux dans la couverte blanche de la porcelaine de la Chine & du Japon.

(2) Ita mirari deſinas, *Boyle*, cùm viderit factam in vaſibus etiam clauſis vitrificationem. *Chym. ſcept.* p. 199.

peu-à-peu, & je finis par donner enfin le degré de feu le plus violent ; une partie du mercure ſe volatiliſa pour lors, & le mêlange devint fluide comme de l'huile. Je laiſſai donc refroidir le tout, & je trouvai un gâteau dur comme du verre, d'un blanc de perle & d'une couleur laiteuſe, qui peſoit une dragme & neuf grains ; il y avoit au milieu un régule de couleur griſe, qui étoit couvert & entouré de ce verre par-deſſus & par les côtés, comme de ſcories ; ce verre peſoit environ un ſcrupule ; tout le reſte étoit un régule aigre, caſſant, non-métallique & brillant, d'une couleur fauve ou griſâtre. Ce verre n'étoit point auſſi compacte que le verre ordinaire, quoiqu'il fût tranchant & aigu dans l'endroit de la fracture ; cependant il étoit pour le moins auſſi dur que du borax vitrifié, & il y a tout lieu de croire qu'il eût acquis plus de dureté & de conſiſtence au fourneau de verrerie, ſi j'avois été à portée de l'y mettre ; le goût de cette eſpece de verre étoit métallique ou vitriolique ; il perdit peu-à-peu ſon éclat à l'air, & en un an de tems il ſe réduiſit en une poudre. Je pris cependant la moitié de ce verre que je paſſai à la coupelle avec du plomb & de l'argent, & j'obtins un bouton d'argent très-pur ; je trouvai auſſi aſſez d'or dans cet argent ; mais comme je n'avois pas eu deſſein de l'y chercher, & que je n'avois point peſé exactement l'argent que j'avois pris pour cette opération, je ne ſçus quel jugement en porter ; ce qui m'empêche d'en rien dire de poſitif. Je n'ignore point que le ſel d'urine contient une ſubſtance ſemblable à une pierre tendre, vitrifiable & ſéléniteuſe, qui ſe montre ſous la forme de petits cryſtaux blancs, tranſparens, oblongs, inſipides & ſabuleux, lorſque l'on fait doucement évaporer de l'urine d'un homme en ſanté ; & je ſçais que cette ſubſtance eſt vraiſemblablement la baſe du verre qui vient d'être décrit ; néanmoins la couleur laiteuſe & de perle que l'on remarque dans ce verre, auſſi bien que ſon goût métallique & vitriolique qui ſont des propriétés qui ne lui appartiennent point par lui-même, prouvent aſſez que quelques parties métalliques de l'argent, peut-être même du mercure, ont dû ſe vitrifier dans l'opération qui vient d'être décrite. Il pourroit être que l'argent ſeul produisît cet effet, & que la lune-cornée feroit la même choſe ; d'un autre côté, il pourroit auſſi arriver que ce fût le mercure qui y contribuât ; c'eſt à des expériences réïtérées à nous apprendre la cauſe de ces effets. Pour moi, je penſe que l'on pourroit obtenir des mêlanges métalliques les effets les plus ſurprenans, ſi l'on avoit un lieu propre, & la commodité de faire ſes expériences & ſes opérations d'une façon convenable. Il n'eſt point douteux que l'on ne ſoit forcé d'abandonner la plûpart de celles qu'on tente ; & de les laiſſer imparfaites faute de pouvoir diſpoſer, je ne dis pas ſeulement de miroirs ardens, tels que ceux de Tſchirnhauſen, mais même d'un fourneau de verrerie, ou d'un feu qui ſoit tenu dans le plus grand degré de violence ; toutes choſes qui ſeroient cependant néceſſaires pour porter les corps au plus haut point de perfection dont ils ſoient capables. Bien des Obſervateurs de la Nature ſont certainement dans le même cas, & ont les mêmes plaintes à faire ; c'eſt pourquoi je me flatte qu'on ne ſçaura point mauvais gré

si, pour jetter un plus grand jour sur ce Chapitre & sur la vitrification en général, je continue le précis des expériences faites au moyen du miroir de Tschirnhausen, telles qu'elles sont rapportées dans Cluverus *in novâ crisi temporum.*

Les miroirs ardens ont environ douze pouces du Rhin de diametre; ils produisent les mêmes effets en hiver qu'en été. On y fond, 1°. les métaux, pourvû qu'ils aient une épaisseur & une largeur convenables, & que tout le morceau ait été mis dans un degré de chaleur suffisant; 2°. le fer, lorsqu'il est mince, y rougit en un moment, & est percé de trous. 3°. Les briques, l'ardoise, la pierre-ponce, l'amianthe & la fayence de Hollande, de quelque épaisseur qu'ils soient, rougissent sur le champ, & se changent en verre. 4°. Pour accélérer la fusion des métaux, on prend avec succès un charbon bien brûlé, on y fait un creux où l'on met le métal qui entre en fusion en un moment, & devient liquide & coulant comme de l'eau. 5°. Lorsqu'on tient les métaux long-tems en fusion, ils se dissipent entiérement, & s'en vont en vapeurs, comme on le peut remarquer dans l'étain & le plomb. 6°. Quand sur du charbon préparé comme on l'a dit, on met des morceaux de briques, de talc, &c. tout se fond en un moment, & prend la forme de boules de verre. 7°. Les cendres de papier, de linge, de plantes, d'herbes ou de bois, s'y vitrifient sur le champ. 8°. Le verre & le jaspe se fendent & se cassent aussi-tôt par la chaleur; mais quand on approche ces matieres peu-à-peu du foyer, elles entrent en fusion. 9°. Quand certaines matieres ne se fondent pas lorsqu'elles sont entieres, il n'y a qu'à les pulvériser, & y mêler des sels, elles deviennent bientôt coulantes. 10°. Les substances qui sont blanches, comme la craie, les cailloux blancs & la chaux, s'alterent le plus difficilement aux rayons du soleil. 11°. Les substances noires, comme l'ardoise, sont celles qui s'y changent le plus aisément. 12°. Tous les métaux que l'on pose sur de la porcelaine ou de la pierre, sont vitrifiés. 13°. Le plomb posé sur de la brique se vitrifie. 14°. Deux matieres très-difficiles à fondre, comme de la craie & du caillou, lorsqu'elles sont mêlées en une certaine dose, entrent très-facilement en fusion. 15°. Lorsqu'on fait fondre de très-petits morceaux de cuivre, & qu'on les jette aussi-tôt dans l'eau, ils font un bruit étonnant, & sont capables de rompre des vaisseaux de terre; le cuivre devient invisible, & divisé en des particules très-déliées; ce phénomène n'arrive qu'au cuivre. 16°. On peut, à l'aide du miroir ardent, purifier les métaux les uns par les autres, parce que les uns se volatilisent plus promptement que les autres; ainsi l'on y purifiera en peu de tems l'argent par le moyen du plomb, aussi exactement qu'on feroit par la coupelle. 17°. Comme les métaux ne perdent pas leurs couleurs au feu du soleil, on peut en faire de beaux verres colorés & transparens. 18°. Tous les autres corps perdent leurs couleurs à ce feu, comme il arrive aux pierres précieuses d'Orient; le rubis ne retient point la moindre chose de la sienne. 19°. Il y a des matieres qui y entrent facilement en fusion, & deviennent transparentes comme du crystal, mais lorsqu'elles sont refroidies, elles blan-

chiſſent & deviennent opaques ; d'autres qui étoient opaques dans le tems de la fuſion, deviennent tranſparentes en refroidiſſant ; d'autres enfin perdent leur tranſparence au bout de quelques jours : on peut faire avec de certaines matieres, des boules de verre tranſparent qui ſont ſi dures que, quand on les a taillées, & que l'on y a fait des angles, elles ſont en état de couper le verre. 20°. Le plomb & l'étain fondus ſur une plaque de cuivre épaiſſe, donnent une fumée beaucoup plus grande que l'un de ces deux métaux fondu ſeul ; lorſque la fumée ceſſe, il reſte une matiere vitrifiée. 21°. Les rayons de la lune dans ſon plein, raſſemblés par le moyen du miroir ardent, donnent une lumiere conſidérable, mais elle n'eſt pas accompagnée de chaleur ; on peut même ſans danger placer l'œil dans le foyer.

La ſeconde eſpece de verre eſt le verre purement végétal ; il a pour baſe la terre tirée des végétaux, qui ſe réduit à deux choſes ; la cendre & le ſel lixiviel. Cette eſpece de verre eſt beaucoup plus fuſible que celle qui eſt purement minérale ; parce que les plantes dont elle eſt tirée, ſont par leur texture, leur compoſition, & les parties aqueuſes qui leur ſont mêlées, originairement plus tendres & plus molles que les minéraux. Mais comme la molleſſe & la dureté, la légéreté & la peſanteur ne mettent point une différence réelle entre les terres, & que, ſuivant le Chapitre neuf du Diſcours de Bécher ſur les trois terres, les plantes ont reçu de la terre pour baſe de leur état de *ſiccité*, les mêmes particules que les minéraux : concluons que le verre qui vient des cendres ou des ſels lixiviels, quant aux principes primitifs qui le compoſent, eſt préciſément le même que celui qui eſt produit par la fuſion du ſable ou de l'argille. En effet, comment pourroit-il ſe faire qu'une ſubſtance ne produisît pas une compoſition de la même nature ? Comment ſe feroit-il qu'un corps végétal pût acquérir, par la vitrification qui eſt une derniere clarification, une conſiſtence ſi ferme, ſi ſolide, ſi maſſive & ſi durable, ſi la Nature n'eût été troublée & preſſée par l'Art dans ſon travail mitoyen ? Suivant les travaux ordinaires, on ne peut point faire de verre avec du bois, à moins qu'on ne commence par réduire ce bois en charbons ; mais ces charbons ne ſont point encore en état de produire cet effet ; il faut de plus qu'ils aient été réduits en cendres. Cette réduction du bois en charbons, & cette incinération ne ſont autre choſe qu'une réduction en terre ; & quand nous aurons de la terre, il ſera toujours aiſé de produire du verre ; mais cette façon de procéder eſt trop violente, & n'eſt point celle de la Nature qui, pour produire une terre propre à faire un verre ſolide & peſant, demande une terre plus compacte que ne ſont les cendres ou les ſels alkalis qui ſont les produits de la combuſtion d'une plante ; il faut pour produire cette terre, que la putréfaction qui eſt la ſource de toute tranſmutation & de toute perfection, ait précédé. Lors donc que du bois eſt non-ſeulement devenu terre par la putréfaction, mais encore que cette terre de bois a perdu à la longue la texture molle & peu ſerrée qui lui eſt propre pour devenir compacte, ſolide & dure, & qu'elle eſt redevenue preſque le même corps que celui

dont elle a tiré son origine ; c'est alors qu'en suivant cette voie conforme à la Nature, elle est rendue plus propre à produire un verre solide & durable (1). La calcination qui précede le travail du verre, est aussi d'une grande importance, & contribue à rendre le verre mou ou dur, & à lui donner différentes nuances de couleurs. « C'est pour cela, dit » Stahl, que le plomb qui se met promptement en litharge, donne un » verre tendre & obscur, au lieu qu'une cendre de plomb qui a été faite » lentement, ou du minium qui a été produit par une longue calcina- » tion de la litharge, ou un jaune de plomb clair qui est fait par une » calcination douce à l'air libre, donne un verre jaune-clair tirant sur le » verd (2) ». Kunckel nous dit aussi avoir remarqué le beau verre rouge que produisoit le safran de Mars préparé à la maniere d'Isaac le Hollandois par une calcination de plusieurs semaines.

Il y a une différence bien remarquable entre la couleur du verre végétal & celle du verre minéral. Suivant le même Stahl (3) : « Quand on » expose les cendres tirées des végétaux à une chaleur suffisante, elles » se vitrifient ; il arrive la même chose aux cendres des métaux. Mais le » verre produit par les végétaux est toujours d'un verd obscur & foncé, » au point même que l'on ne peut jamais parvenir à donner de la blan- » cheur & de la clarté à ce verre sans des additions particulieres ; c'est » sur quoi Bécher n'a pas manqué d'observer que le caractère ou la mar- » que distinctive du regne végétal, se montre encore jusque dans sa » cendre & dans le verre qui en a été fait ». Kunckel a, si je ne me trompe, fait la même observation ; & il faut que cette couleur verte soit bien singuliere (4). En effet, elle est commune à tout le regne végétal, au point que c'est une des marques qui le fait reconnoître ; c'est pourquoi on le nomme aussi quelquefois *le regne vert*. Quoique cette couleur disparoisse par la dessication & la combustion, il ne laisse pas d'en paroître encore des vestiges après la vitrification, à moins quon ne l'ait fait disparoître par le moyen de quelque addition étrangere ; cela donne lieu de conjecturer que cette couleur verte qui a été ou détruite, ou divisée avec les parties organiques de la plante, ou qui y demeure cachée pendant quelque tems, est ranimée, rassemblée & rendue visible par la violence du feu. J'ai d'ailleurs observé dans les teintures, que les acides contribuent beaucoup à faire sortir la couleur verte des végétaux lorsqu'elle est cachée, & que c'est même le seul moyen de produire cet

(1) Hunc in finem D. Stahlius ita effatur : Terra vegetabilis minerali indoli magis appropinquat, si putrefactione prædisposita fuerit. *Spec. Bech.* p. 130.

(2) Voyez *Stahl*, Réflexions sur le soufre.

(3) Voyez *Stahl* au même endroit.

(4) Vitrarii totam vitri paltam, (ex arenâ & silicibus constantem) per cineres fluxiliorem reddunt, imò magnum exinde & non raro ultra dimidium accrementum efficiunt & augmentum. Quod non modò magnam terræ vegetabilis cum minerali affinitatem, sed prorsus maximam similitudinem, harmoniam & analogiam probat, cùm hæc terra etiam per se vitrescere possit ; ut in Poloniâ aliquando nobis accidit cum absinthii fecibus. Quin imò hæc (prima) terra cum mineralibus vitris, quæ ex arenâ & silicibus parantur, conveniens est, nullâ re nisi colore inde discerni queat, qui viridis est vel subcæruleus, indelebilem sui regni astericum servans, nempe vegetabilem viriditatem exprimens ; sed magno Vitrariorum incommodo, qui clara magis quàm colorata vitra desiderant. *Bech. Phys. subter.* p. 67.

effet ; c'eſt ce que j'ai pluſieurs fois éprouvé non-ſeulement avec l'eſprit de nitre dulcifié, dans lequel l'acide ſe fait toujours ſentir, quelque peine qu'on ait priſe pour l'édulcorer ; mais encore dans l'huile graſſe du gayac, & dans la couleur bleue qui, comme je le ferai voir plus loin, a beaucoup d'affinité avec le vert.

Je ne parle point ici de l'acide de l'air ; il n'eſt point douteux qu'il ne contribue & qu'il ne ſe mêle à la vitrification. Ne pourroit-on point à la vûe de ce vert qui eſt fixe au feu, inférer que cette couleur tire ſon origine d'un mixte minéral, & que le cuivre a de l'affinité avec le regne végétal (1). Il eſt certain que c'eſt le vert qui diſtingue le cuivre de tous les autres minéraux & métaux ; & quoique nous ne ſoyons point autoriſés à dire que la couleur verte des végétaux vienne d'une terre cuivreuſe, ſur-tout parce que la terre des jardins n'eſt rien moins que cuivreuſe ; il pourroit cependant fort bien arriver que les plantes tiraſſent leur verdure d'un mêlange tout ſemblable à celui qui a formé la forte couleur du verd-de-gris. Il eſt conſtant que des couleurs fixes de cette nature ne ſont point accidentelles, comme celles qui ſont produites par la réflection & la réfraction ; mais elles ſont ſi réelles & ſi eſſentielles, qu'elles conſtituent, ou du moins contribuent à conſtituer les corps. L'on a donc droit, lorſqu'on conſidere la verdure des prés & des bois, de rechercher quelle peut être l'origine d'une couleur ſi belle, ou du moins d'en être étonné. Le *petit payſan* a non-ſeulement ſon habit doublé de vert, mais même il prend plaiſir à ſe repoſer dans cette couleur qui d'ailleurs eſt ſi fort recommandée par les Alchymiſtes, qu'on ſeroit preſque tenté de chercher les *pommes des Heſpérides* dans le regne végétal. Cependant je ne me départs point du principe que j'ai établi, & le regne minéral doit certainement contenir une beaucoup plus grande quantité de la matiere premiere ; mais je ne dis ceci que pour amuſer ceux qui ſe plaiſent ſi fort à la couleur verte, & pour leur fournir quelques idées.

Il nous reſte à examiner actuellement l'eſpece de verre qui eſt produite par des parties animales : il eſt très-ſingulier, & c'eſt un phénomène digne de notre attention, que ce verre prenne toujours une blancheur toute particuliere, & telle que celle que produiſent les Verriers qui donnent une couleur opale & laiteuſe à leur verre, en y ajoutant des os calcinés. De la vitrification des matieres animales nous pouvons tirer la concluſion ſuivante, & dire : S'il arrive que des corps qui n'ont d'autre relation ou connexion immédiate avec la terre minérale, que celle que leur fourniſſent les plantes & la chair, à l'exception de l'eau de fontaine ; s'il arrive, dis-je, que ces corps puiſſent devenir une ſubſtance d'une forme pierreuſe, telle que celle que l'on appelle *verre*, & qui par ſa forme & par ſa nature appartient au regne minéral, combien plus les plantes ſeront-elles en état de devenir la même choſe, elles qui tirent immédiatement leur ſubſtance de la terre ?

Mais ſans nous arrêter davantage là-deſſus, nous parlerons encore de

(1) Cette couleur verte eſt dûe au fer qui ſe trouve dans tous les végétaux. Voyez ci-deſſus l'addition au Chapitre VIII, *p.* 172.

la troisieme espece, ou du verre mixte qui est composé de matieres minérales & végétales. Celui qui se fait dans les Verreries, est de cette espece ; & il est nécessaire qu'il soit ainsi composé, pour qu'une matiere dure & réfractaire puisse devenir fusible & propre à être travaillée, & qu'une matiere molle puisse acquérir de la dureté & une consistence convenable. En effet, le sable & les cailloux seuls & sans addition pourroient à la fin être mis en fusion ; la cendre, la potasse ou la soude ne fondroient que trop aisément, & chacune de ces matieres séparément pourroit faire du verre ; mais ce ne seroit qu'à grands frais qu'on pourroit le faire avec les matieres de la premiere espece ; & il seroit impossible d'en faire une quantité aussi considérable que le grand usage semble l'exiger : quant aux matieres de la derniere espece, elles produiroient un verre qui n'auroit ni la durée, ni la solidité nécessaires. Les Anciens se sont servis, pour faire leur verre, de la soude dans laquelle il se trouve une combinaison toute particuliere d'alkali & de sel marin, comme nous le dirons ailleurs, sorte de mêlange qui ne se rencontre que dans les plantes de la famille du kali : ceux qui sont à portée d'avoir de la soude dans leur voisinage, ou qui ont la commodité de la faire eux-mêmes, peuvent s'en servir ; quant à nous qui vivons en Allemagne, nous n'en avons aucun besoin ; & Kunckel nous a fait connoître que toutes les cendres & tous les alkalis qui en sont tirés, ont la propriété de faire entrer le sable ou les cailloux en fusion. M. Duhamel prétend que pour faire du verre, il faut sur deux cents livres de sable mettre cent livres de soude, & six onces de magnésie ; il cherche à prouver que dans le verre il peut y avoir un sel, & cela parce qu'il est impossible qu'un tiers de soude puisse se réduire en écume, ou en ce qu'on nomme *fiel de verre* ; &, selon moi, parce qu'un verre, quand il s'est chargé d'une trop grande portion de sel qu'on ne peut plus lui ôter par la suite, se décompose & se détruit à l'air (1).

On sçait que pour donner différentes couleurs aux verres, on y mêle du métal ou une substance métallique, après l'avoir réduite en chaux, soit par le moyen du feu, soit par quelque dissolvant convenable : je n'en donnerai que deux exemples. Le verd-de-gris, (qui n'est autre chose qu'un cuivre réduit en poudre par le moyen du raisin & du vinaigre) quand on le mêle avec de l'alkali, donne un verre bleu de saphir. Mais un fait remarquable, & qui est une forte preuve du peu de différence qui se trouve originairement entre la couleur bleue & la verte ; c'est que, si

(1) Itaque videtur nihil aliud esse vitrum, quàm terra purissima quæ vi caloris pænè cœlestis evasit : ut spiritus nitrosus cuncta procreans, cùm mixta corpora ingreditur, è cœlesti in terrenam degenerat naturam. Enimverò id mihi persuadere non possum, nihil salis in vitro remanere : nam qui possent terræ corpuscula inter se conjungi, ni viscoso sale necterentur ? Nec video quâ ratione vitrum iterùm fundi queat si omni sale exuatur ? . . . Jam quæro, an quod erat salis in sodâ, aut nitro, aut alio sale factitio, in spumam abeat ? Id sanè nemo dixerit . . . . Magnesia expurgando vitro & perspicuitati conciliandæ adhibetur, secùs enim vitrum aut viride, aut opacum, aut impurum fieret. Quòd si major hujus lapidis quantitas apponeretur, vitrum foret purpureum, quòd ubi acciderit, perparum salis tartari adjiciunt ; hic enim abstergit & alios colores eluit. Neque illud inficior, magnam vitri partem in arenâ, aut lapidibus vitro micantibus, actu contineri ; sed neque omni sale caret, nec citra salem potest fluere. *De cons. vet. & nov. Phil. p.* 448. *& seq.*

pour colorer le verre on se sert de cuivre qui ait été dissout dans l'esprit de nitre, l'on n'aura qu'un verre verd, & jamais on n'obtiendra un verre bleu. Je connois aussi une couverte blanche pour la porcelaine, qui se fait avec un vitriol d'étain préparé par l'esprit de nitre ; c'est un secret auquel bien des gens auront de la peine à parvenir, faute de connoître les tours de main nécessaires à cette opération.

On voit clairement que tout ce qui vient d'être dit, tend à mon but, qui est de prouver qu'il y a une affinité réelle entre les végétaux & les minéraux. En effet, comme nous l'avons vu dans ce Chapitre, 1°. des matieres végétales, telles que la potasse & les sels lixiviels, se mêlent & s'incorporent avec des matieres minérales, telles que sont les quartz, le sable & les métaux, &c. d'une maniere inséparable, pourvû que l'on observe de justes proportions dans la combinaison, & qu'il n'y ait ni trop, ni trop peu de l'une ou de l'autre espece de matiere ; & même la suie que fournit ce feu, si le Verrier n'y prend pas garde, s'attache si étroitement à la masse du verre qui est en fusion, que le verre en perd sa blancheur. Ces matieres se réunissent & s'incorporent à un degré de feu que l'on pourroit nommer l'*épreuve* ou *le purgatoire de la fixité*, & qui est tel qu'il n'y a point lieu de douter de la combinaison intime des deux matieres : il se forme par-là une union si étroite que toutes deux ne constituent plus qu'un corps transparent, fixe au feu, image de la perfection éternelle.

2°. Les végétaux prennent aussi par eux-mêmes la forme d'un verre qui differe cependant du verre minéral par sa mollesse, sa légéreté & sa dureté. En effet, la figure crystalline de ce dernier verre, & sa fixité qui est telle que le feu le plus violent ne peut le détruire, prouvent assez que nonobstant ces propriétés accidentelles, les fondemens & les principes en sont les mêmes que ceux du verre minéral.

CHAPITRE XII.

De la conversion des Végétaux en terre.

L'EXPÉRIENCE nous apprend tous les jours que les corps naturels qui n'ont pas la forme de terre, peuvent & sont même forcés de la prendre, comme Moyse le dit expressément en parlant de l'homme : *Tu es terre, & tu retourneras en terre* (1). Ce grand Naturaliste n'entend pas par le mot de *terre* un corps sec en général, mais une espece de cendre, c'est-à-dire, une poudre composée d'une infinité de petites particules, en laquelle la fermentation & la putréfaction réduisent les végétaux & les animaux. On peut considérer la terre en général comme mixte, ou comme aggrégé : comme mixte, elle est ou légere, chacune de ses

(1) Genes. c. III. ℣. 20.

molécules

molécules étant d'un tiſſu poreux & très-atténué, telles ſont les cendres des bois ; ou peſante, chaque molécule étant d'un tiſſu compacte ; telles ſont le limon, l'argille, le ſable, les chaux & terres métalliques. La premiere eſpece eſt propre au regne végétal, & la derniere au regne minéral. Mais comme les terres calcaires different des terres métalliques par leur peſanteur, on trouve la même différence entre les chaux métalliques ; car une chaux d'or eſt plus peſante qu'une chaux d'argent, celle-ci plus qu'une chaux d'étain, & en général, une terre métallique peſe plus que l'argille, le ſable & autres matieres de cette eſpece ; ainſi il eſt aiſé de concevoir que les minéraux, & ſur-tout les métaux, doivent être plus peſans que les plantes & les animaux. D'un autre côté, on doit conſidérer les terres, ou comme une matiere poreuſe dont les parties ne ſont pas ſerrées les unes contre les autres, ou comme une matiere denſe dont les parties ſe touchent de plus près, différence qui tient à la premiere & en dépend ; car les parties légeres laiſſent plus d'eſpace entre elles, & les peſantes, pour cela même qu'elles ſont peſantes, doivent être plus ſerrées.

Nous allons examiner d'abord comment, & en quelle eſpece de terre les plantes ſe convertiſſent, enſuite nous tâcherons d'indiquer les preuves de cette converſion. Quant à la premiere queſtion, on ſçait qu'un morceau de bois, après avoir été brûlé, ſe convertit en cendres qu'on peut regarder comme une terre légere ; mais qui ignore que la putréfaction réduit d'autres plantes en une pouſſiere terreuſe ? Il y a cette différence dans ces deux procédés, c'eſt que l'action du feu eſt très-rapide, au lieu que celle de la putréfaction exige un tems conſidérable, mais auſſi elle eſt plus conforme à la Nature, & la terre qui en réſulte, reprend plus aiſément la forme de la terre brute qui nourrit les plantes, & fournit la matiere de leur accroiſſement. On imaginera ſans doute, lorſque je parlerai du fer contenu dans les cendres des végétaux, que puiſque l'incinération eſt capable de produire une ſubſtance métallique, elle doit plutôt que la putréfaction mener au but qu'on doit ſe propoſer en convertiſſant les plantes en terre : mais quoique je convienne de l'exiſtence de ces molécules ferrugineuſes, je ne parle pas ici de la production d'un métal, mais de la converſion des végétaux en une terre brute, telle que celle que nous appercevons à la ſurface de notre globe ; ce qui confirme ce que j'ai dit plus haut d'après Stahl, qu'une terre qui a été diſpoſée par la putréfaction approche davantage de la nature minérale ; & il eſt plus que vraiſemblable qu'une pareille terre donnera une plus grande quantité de matiere métallique, que ſi elle eût été préparée par l'incinération.

Quant à la ſeconde queſtion, ſçavoir, comment on peut démontrer la converſion des plantes en terre, je crois devoir l'examiner avec ſoin. Nous avons deux moyens pour connoître la ſtructure ou les changemens qui arrivent aux corps naturels ; l'art, c'eſt-à-dire, la Chymie & l'obſervation. Il y a cette différence entre ces deux moyens, c'eſt que le dernier n'a pas beſoin du premier, & que le premier ne ſçauroit ſe paſſer du ſecond. Cepen-

dant, lorfque l'art vient à l'appui de l'obfervation, il y répand un nouveau jour. Mais la Chymie eft une utilité bien légere dans la queftion dont il s'agit. L'obfervation feule peut nous découvrir ce qui en eft, encore faut-il une longue fuite d'années pour s'affurer fi une plante convertie en terre par la putréfaction reprend fa premiere forme de terre brute minérale & groffiere. On imaginera aifément qu'il a dû y avoir anciennement beaucoup plus de bois fur la furface de la terre qu'il n'y en a actuellement ; étant très-vraifemblable que d'abord après le déluge elle recommença à verdir, & que les hommes n'ayant pas été de long-tems affez nombreux pour cultiver la plus grande partie de la terre, il a dû fe former de très-vaftes forêts que rien n'empêchoit de s'étendre ; car l'on voit encore aujourd'hui que les plantes croiffent & fe reproduifent dans les lieux où les hommes ont été détruits par la pefte ou par la guerre, & on le verroit encore plus clairement fans la confommation énorme du bois qui fe fait tous les jours (1). Et pour ne parler que de l'Allemagne, les anciens Ecrivains difent qu'elle n'étoit prefque qu'une immenfe forêt : il y avoit fur-tout la forêt du Hartz & la forêt Noire ; cette derniere avoit dix journées de chemin en largeur fur 60 de long (2). Il doit y avoir encore dans la Mofcovie des forêts pour le moins auffi étendues, qui, vraifemblablement n'ont jamais été habitées par les hommes.

Outre cela, il y a bien de l'apparence que la premiere terre qui couvroit la furface de notre globe a été recouverte elle-même par les feuilles & les bois pourris, ce qui n'a dû arriver que quelque tems après le déluge, comme il fera aifé de l'imaginer pour peu qu'on faffe attention à la petite quantité de terre que produit un tas de feuilles & de branches pourries en 2 ou 3 ans de tems ; fans compter qu'il y a des lieux & des pays qui ont toujours été inhabités depuis mille, deux mille, & même depuis trois mille ans, & qui n'ont jamais été qu'une forêt. Il ne faut cependant pas penfer avec M. Rudbeck qu'il foit poffible de mefurer à la toife cet accroiffement de la terre ; il eft aifé de voir, au contraire, que cette terre végétale fert de nourriture aux jeunes arbres & aux nouvelles pouffes ; & que par conféquent, elle n'a pas pû augmenter confidérablement. Mais quoi qu'il en foit, qu'il s'accumule de cette terre fi peu qu'on voudra, il y en a toujours affez pour qu'on puiffe dire qu'elle ne peut pas conferver cette même porofité & cette même moleffe qu'elle avoit dans le regne végétal, & qu'au contraire, elle a dû devenir par la fuite des tems plus dure & plus groffiere, & par conféquent perdre, pour ainfi dire, fa nature végétale pour prendre une nature minérale. Ce qui eft l'effet, non-feulement de la diffipation de l'humidité qui compofe la plus grande par-

(1) Sylvicultura œconomica Carlowizi. *P. I. cap.* 6. *& feq.*

(2) Tacitus Germaniam vocat terram in univerfum fylvis horridam aut paludibus fœdam, *cap.* 5. Et Cæfar, *Lib. VI. cap.* 24. Hercyniæ fylvæ, ait, latitudo novem dierum iter expedito patet. Oritur ab Helvetiorum, & Nemetum, & Rauracorum finibus, rectâque fluminis Danubii regione pertinet ad fines Dacorum & Anartium, hinc fe flectit finiftrorfus, diverfis à flumine regionibus, multarumque gentium fines propter magnitudinem attingit, neque quifquam eft hujus Germaniæ qui fe adiffe ad initium ejus fylvæ dicat, cùm dierum iter 60 proceflerit, aut quo ex loco oriatur acceperit. *Conf. Cellar. Notit. orbis antiq. Lib. II. c.* 5. *p.* 460. *& feq.*

tie des plantes, mais encore des vapeurs souterreines qui resserrent & durcissent ce qui est poreux, & disposent le terrein sur lequel est cette terre végétale, ou à la putréfaction, ou à la métallification, suivant les circonstances. Car, supposé que la terre végétale ne soit pas entiérement composée de principes aqueux, comme le prétendoit Van-Helmont, & que celle qui résulte de la décomposition des feuilles & du bois ne soit pas totalement employée à la nourriture des jeunes plants qui croissent sur sa superficie, il faut nécessairement qu'elle séjourne long-tems à la surface, ce qui lui donne le tems de s'identifier avec la terre minérale qui lui sert de matrice.

Pour preuve de ce fait, nous rapporterons ces deux observations : 1°, qu'on creuse dans tel endroit qu'on voudra, soit dans une plaine, soit sur une montagne, soit sur une colline, même dans les endroits qui n'ont pas été remués, on n'y trouvera rien qui fasse distinguer la terre primitive d'avec celle qui a été produite par la décomposition des feuilles & des bois, comme on distingue les couches de sable, d'argille, de glaise qui ont été formées par le déluge (1). Mais si la terre végétale conservoit toujours sa nature & sa forme, on le verroit aisément comme on voit que les couches de glaise & de sable ont conservé l'arrangement qu'elles ont reçu dans le déluge; car, quoiqu'on ne puisse pas nier que la terre supérieure ne soit ordinairement plus noire que celle du dessous, cependant cette différence de couleur n'est pas bien considérable, & elle change par nuances, de sorte qu'il est difficile d'assigner le point de séparation qui distingue celle d'en-haut de celle d'en-bas. Ceci ne prouve-t-il point que la nature ne laisse pas sa couleur à la terre végétale, ni par conséquent sa forme ni sa consistence; qu'au contraire, elle l'oblige à prendre peu à peu la même nature que celle qui est au-dessous d'elle. Et n'en doit-on pas conclure que la terre végétale se reminéralise. Quelque vraies que soient ces considérations, je ne sçaurois approuver les recherches trop scrupuleuses de Rudbeck lorsqu'après avoir dit dans son *Athlantica* qu'il avoit trouvé la terre supérieure plus noire que l'inférieure; ce que j'ai vérifié & que je vérifie encore tous les jours, il va jusqu'à assurer que cette terre a ordinairement un demi-pied d'épaisseur, ce qu'il dit avoir vérifié en plus de mille endroits déserts où depuis le déluge il n'a habité personne, & où par conséquent le bois a dû croître, & la terre végétale s'accumuler sans obstacle : mais la conclusion qu'il en tire est encore plus dénuée d'apparence ; car il a prétendu prouver par-là l'exactitude des calculs de Moyse, puisque, selon lui, cette terre croissant d'un cinquieme

(1) M. Buttner fait mention de neuf différentes couches ou lits, dans les montagnes où se trouvent les mines d'Eisleben, avant de parvenir à la mine de cuivre. 1. Une terre dont la couche a trois ou quatre brasses d'épaisseur. 2. Une couche de glaise épaisse de trois à quatre brasses. 3. Une couche d'argille rouge épaisse de trois brasses. 4. Une autre d'argille blanche épaisse de trois à quatre brasses. 5. Une autre de sable de petits cailloux de l'épaisseur d'une brasse & demie. 6. Un lit de sable rougeâtre de petits cailloux liés ensemble en roc, épais de trois brasses. 7. Roc ondoïant épais de douze brasses, mais il ne se trouve pas généralement. 8. Roc en masse épaisse de trois brasses. 9. Espece de terre cendrée épaisse de trois brasses, ensuite on rencontre la mine de cuivre. Ces couches sont les unes au-dessous des autres, & le roc est plus épais dans un endroit que dans l'autre.

de pouce tous les cent ans, & par conféquent d'un pouc en cinq cens ans, ce qui donne 4000 ans pour le tems qui s'eft écoulé depuis le déluge.

2°. Mais quand notre vue nous tromperoit, la Chymie fuffit feule pour nous éclairer. Je vais rapporter ici les remarques que j'ai eu occafion de faire fur ce fujet. J'ai ramaffé plus d'une fois la terre de la furface en différens endroits de nos montagnes, je l'ai diftillée, calcinée, j'en ai fait la leffive; j'ai obfervé avec foin tout ce qui s'eft paffé dans ces différentes opérations: j'ai outre cela fait ramaffer de cette terre dans des endroits que la tradition & l'hiftoire de l'ancienne Allemagne nous apprennent avoir toujours été couverts de forêts, & qui vraifemblablement n'avoient pas été habités depuis le déluge; & fur mille expériences que j'ai faites fur cette efpece de terre, il y en a au moins une qui a été dans ce cas. J'en ai tiré d'endroits où il eft très-difficile d'aborder, & où cependant le terrein paroiffoit propre à porter des arbres; & pour plus d'exactitude, j'ai fait ôter avec foin de toutes les terres fur lefquelles j'avois deffein de travailler les racines, les feuilles, les fibres & tout ce qui pouvoit jetter quelque doute fur l'exactitude de mon expérience. Malgré tout cela, je n'ai jamais pu parvenir à obtenir rien qui eût quelque rapport aux produits des végétaux, quoique depuis une longue fuite de fiecles cette terre eût été couverte de bois, & eût reçu différens accroiffemens produits par les débris des feuilles, des branches, &c, du bois qui y croiffoit. En un mot, je n'ai trouvé dans aucune de mes expériences rien d'empyreumatique ni d'alkali, au moins de cet alkali qu'on tire des cendres des bois. Au contraire, je me fuis convaincu par le foufre, le vitriol, le mars qu'elle contenoit, que ce qui avoit appartenu au regne végétal étoit abfolument minéralifé.

Si quelqu'un veut répéter mes expériences, je crois, outre les circonftances que je viens de rapporter, devoir l'avertir de prendre garde de ne pas regarder comme un produit de fon opération quelque chofe qui exiftoit déja dans la terre, & qui y a été mis par la main des hommes. On fçait que la nature prend foin de fumer les terres avec les feuilles, les bois, & les pailles. L'homme ajoute fouvent fon travail à celui de la nature, il y tranfporte par inadvertence ou par pareffe une infinité de chofes qui n'y font nullement propres, & que fouvent même on ne fçait pas y être. Car, combien n'y a-t-il pas d'ouvriers qui employent différens fels & différentes fubftances minérales qu'ils jettent hors de leurs maifons lorfqu'ils en ont obtenu ce qu'ils défirent; combien de Chymiftes affez mal adroits pour perdre dans leurs fourneaux des parties d'or & d'argent? Ainfi toutes les fois qu'on trouve dans la terre qu'on a choifie quelque chofe de contraire aux principes que je viens de pofer; en un mot, quelque chofe d'extraordinaire, il faut bien voir le lieu d'où l'on a tiré fa terre; & fur-tout ne rien affurer fur une chofe fi pleine d'incertitude. On devroit tout au plus le dire à l'oreille; ou fi l'on vouloit le publier autrement, il faudroit que ce fût à ces gens pleins d'amour-propre qui cherchent l'arbre de vie dans une terre brute, & la prennent où ils la trouvent, & jufques dans leur champ pour l'expofer pendant quelque tems à la rofée ou au clair de lune; ou bien qui en choififfent une fur laquelle ils croyent avoir vû fe former un

Arc-en-ciel, pour y chercher une prétendue terre adamique ; car, si de pareils singes s'imaginent imiter le travail du Créateur, & s'amuser avec les *homuncules cucurbitaux* de Paracelse, & qu'ils trouvent par hazard un sel, un vitriol, un soufre, un mercure, quelque métal noble, &c ; ils se trompent grossiérement, puisqu'on ne doit pas imaginer lorsqu'on tire d'une prétendue terre brute, par exemple, un sel alkali ; il ne faut pas imaginer, dis-je, qu'il y ait été originairement ; car, il peut se faire, comme je viens de le remarquer, qu'il y ait été mis. Il ne faut pas conclure non plus de tout ce que nous venons de dire, que la terre des plantes ne puisse pas être ramenée à l'état de terre brute, parce que le regne végétal a sa construction propre ; car, sans oublier qu'outre les plantes & leurs différentes parties, nous sçavons qu'il y a un alkali minéral dans l'intérieur de la terre, de même qu'un sel lixiviel, comme nous l'avons dit plus haut, nous sçavons que la terre végétale produit un véritable sel minéral, ce que j'espere démontrer dans ce Chapitre.

L'idée de Van-Helmont qui prétendoit que, je ne dis pas tous les corps, mais du moins les plantes, se réduisoient entiérement en eau, paroît s'accorder peu avec l'opinion que j'ai embrassée. Non-seulement ce grand homme erre dans ses principes, comme je l'ai dit dans le quatrieme Chapitre, & comme le démontre pleinement la vitrification, mais même son opinion n'est pas si contraire à la mienne qu'elle le paroît d'abord ; car quand même il auroit connu un moyen pour réduire les plantes en eau, il ne devoit pas ignorer qu'il y en avoit aussi pour les réduire en terre & en cendres, & de-là en métal & en verre ; cela seul suffit pour démontrer quelque chose de minéral dans les plantes, quand même il sçauroit faire tomber la terre & les cendres en *deliquium*. En un mot, je ne parle point ici d'une réduction finale, mais des travaux de la nature qui tournent, pour ainsi dire, autour d'un cercle, & par le moyen desquels il peut se faire de la terre de l'eau, & de l'eau de la terre. Que si nous voulions parler des parties élémentaires de tous les corps, il ne faudroit pas les chercher dans les plantes ni dans les minéraux ; mais dans la terre qui est originairement unie à l'eau.

La conversion des plantes en terre, nous fournit donc de nouvelles preuves en faveur de l'analogie que je veux établir entre les végétaux & les minéraux, & peut servir à justifier le titre de cet ouvrage ; mais nous ne nous y arrêterons pas plus long-tems ; que ce soit une métamorphose, le dégagement de quelque chose de caché, une nouvelle mixtion ou composition, ou une concentration & un épaississement de particules atténuées & divisées ; (car elle peut se faire de différentes manieres, selon les vues, les tems & les différens travaux). La conversion des plantes en terre doit être appellée un *épaississement*, entant que l'eau qu'elles contiennent en surabondance a entiérement divisé & absorbé leur terre, & alors on peut encore l'appeller une *production*, parce que la terre & la cendre étoient cachées dans le bois, comme bois. Elle mérite aussi le nom de *réduction*, parce que par son moyen, les plantes redeviennent terre, ce qu'elles avoient été autrefois. Mais tout cela n'arrive pas sans qu'il se fasse de

nouvelles mixtions & de nouvelles compoſitions lorſque les exhalaiſons tant de la terre que de l'air agiſſent matériellement ſur les particules putréfiées ou déja converties en terre : & qui oſeroit lui diſputer le titre de métamorphoſe, ſi nous entendons par-là une transformation qui ſe fait continuellement dans les trois regnes dont les individus ſe changent continuellement les uns dans les autres, & paſſent ſans ceſſe d'un regne dans l'autre, ce qui fait une eſpece de circulation perpétuelle?

CHAPITRE XIII.

De la pétrification des Végétaux.

CE que nous dirons dans ce Chapitre ſur la pétrification des végétaux qui eſt bien plus aiſée à démontrer que leur converſion en terre, achevera d'éclaircir ce qui a pû paroître obſcur dans le Chapitre précédent. Avant d'entamer cette matiere, je crois devoir expliquer d'abord ce qu'on doit entendre par une véritable pétrification. Une pierre eſt un corps terreſtre, ſec, dur, compacte, aigre, qui ne ſe laiſſe point entamer par le fer ni par l'acier, & qui donne des étincelles lorſqu'on le frappe avec l'un ou l'autre de ces métaux; expoſé au feu, il ne s'y conſomme point, quoiqu'il y rougiſſe & qu'il s'y briſe, ſans cependant donner de cendre, ni de ſel alkali. Ainſi, pour qu'on puiſſe dire qu'un morceau de bois eſt pétrifié, il faut qu'il ait acquis toutes ces propriétés qui caractériſent les pierres.

1°. Il faut qu'il ſoit abſolument ſec, ou du moins qu'on puiſſe le deſſécher ſans déranger ſa mixtion ; on peut à la vérité enlever au bois toute ſon humidité, mais c'eſt en le réduiſant en charbon & en cendre, & par conſéquent en le détruiſant ; au lieu qu'une pierre ſe deſſéche à la moindre chaleur, & que lors même qu'elle rougit au point de ſe briſer, elle ne ceſſe pas pour cela d'être une pierre, comme le bois ceſſe d'être bois lorſqu'il eſt réduit en charbon & en cendre. En un mot, il n'entre point d'eau dans la combinaiſon des pierres ; au lieu que le peu de terre qui ſe trouve dans les végétaux y eſt étendu dans un volume énorme d'eau : d'où l'on peut conclure qu'une des propriété eſſentielles d'une pierre eſt d'être dure, ce qui exclut l'humidité qui ramollit tous les corps.

2°. Outre la dureté qui caractériſe les pierres, il faut encore qu'il ſoit aigre & caſſant ; ce qui le diſtingue des corps qui ont en apparence le plus de rapport avec les pierres, tels que les animaux, les racines & les bois durs, les noyaux des pêches & des autres fruits de la même famille, & même des métaux ; car une pierre ne ſe laiſſe ni plier comme du bois, ni caſſer comme un os, ni étendre ſous le marteau comme un métal ; mais elle ſe briſe en mille morceaux plûtôt que de ſe prêter. On trouveroit aiſément la cauſe de cette flexibilité du bois & de la friabilité des pierres dans la configuration de leurs parties, quoique dans le fond cela n'y faſſe

pas grand chose; car le bois, par exemple, eſt composé de filamens longs; au lieu que la pierre a ſes parties beaucoup plus petites; auſſi l'aſbeſte ou l'amianthe fin d'Hongrie, dont les Anciens faiſoient leur lin, & nous notre papier incombuſtible, reſſemble-t-il à un végétal ou même à de la filaſſe, parce qu'il eſt composé de petits filamens pliants, & qu'il ſe laiſſe aſſez bien travailler.

3°. Un bois pétrifié ſe reconnoît encore aux étincelles qui en partent lorſqu'on le frappe avec de l'acier; ce que ne fait aucune eſpece de bois dans ſon état naturel. Je ne parle point ici d'un embraſement du bois; car je n'ignore pas qu'un morceau de bois frotté rapidement contre un autre morceau de bois, ou contre une corde prend feu par la violence du mouvement, comme le ſçavent très-bien les Tourneurs qui ſe ſervent de ce moyen pour donner une couleur noire au bois qu'ils travaillent, & les Bergers qui l'employent lorſqu'ils veulent allumer du feu; je parle ſeulement du feu qui ſort du bois pétrifié lorſqu'on le frappe avec un morceau d'acier, quoiqu'il en rendre moins que certaines pierres, telles que la calcédoine, l'agathe, le jaſpe, &c.

4°. Lorſqu'on met ce bois pétrifié au feu, il s'y comporte comme les autres pierres ſans tomber en cendre ni ſans qu'on en puiſſe tirer le moindre ſel lixiviel. Il ne faut pas prendre ici le mot *lixiviel* dans toute ſon étendue pour tout ce qui fait effervescence avec les acides, ce qui comprend la chaux & le gypſe; je paſſe ſous ſilence l'action des acides, ſurtout celle de l'acide du ſel marin qui n'attaque jamais le bois ni les charbons, mais qui diſſout la pierre Judaïque, par exemple, la bélemnite & toutes les autres pierres calcaires & gypſeuſes. Il n'eſt pas néceſſaire pour que nous mettions au rang des pétrifications un morceau de bois, qu'il réuniſſe toutes ces propriétés qui caractériſent eſſentiellement les pierres; il ſuffit qu'on y en remarque la plus grande partie; car il arrive ſouvent que par la faute du terrein, ou par celle du tems, la pétrification n'aye pas pû s'achever, ce qui fait que quelquefois les végétaux, quoique dans cet état, & malgré leur dureté, leur peſanteur, leur inflexibilité, donnent dans la violence du feu, une huile empyreumatique & un ſel alkali, produits qu'on ne trouve jamais dans les pierres ordinaires.

Nous allons examiner trois queſtions au ſujet de cette pétrification des végétaux; la premiere, ſi cette pétrification s'eſt faite, & ſi elle ſe fait encore aujourd'hui; la ſeconde, ce qui a donné & donne encore lieu à cette métamorphoſe; la troiſieme, comment elle peut & doit ſe faire.

Quant à la premiere queſtion, nous y répondrons en rapportant un grand nombre d'exemples de cette eſpece de pétrification: ce ſont les argumens les plus ſolides qu'on puiſſe employer en phyſique; & pour les trouver, il ſuffit d'entrer dans les Cabinets d'Hiſtoire naturelle. Le vieux Spener faiſoit voir un tas de petites branches de bois pétrifiées de couleur blanche qui tenoient à une maſſe de cailloux liés enſemble; il étoit aiſé de les reconnoître pour de l'oſier; ce morceau rare avoit été trouvé près de Cracovie. Il dit outre cela dans ſes ouvrages qu'il avoit eu du bois de chêne, du bouleau & d'aune, & un morceau d'un autre bois qui reſſem-

bloit à du ſapin entiérement pétrifié. On trouve dans le *Muſæum de Wolf* des exemples de hêtre, d'aune, d'orme, d'érable, de bouleau, de prunier, de tilleul, de frêne, d'ébene, & même de pin & de ſapin pétrifiés. M. Mylius fait mention d'un morceau de bois pétrifié qu'on avoit trouvé près Albrethtsdorff dans la nouvelle Marche, & qui reſſembloit infiniment à du ſapin blanc. On lit dans Schuchzer, « que les ſapins qu'on trouve en » Angleterre ne ſont pas ſur la terre, mais ſous la terre, ce qui eſt confir- » mé par le témoignage de Céſar, qui dit dans le commencement de ſon » cinquieme Livre de la *guerre des Gaules*, qu'on trouvoit dans la Bretagne » de tout ce qu'il y avoit dans les Gaules, excepté du nitre & du ſapin. » Mais afin qu'on n'imagine pas que les bois foſſiles qu'on trouve en Hol- » lande & en Angleterre ne ſont pas de la famille des pins & des ſapins, » je crois devoir avertir ici qu'on découvre non-ſeulement des troncs & » des branches entieres de ces arbres; mais encore des pommes de pin en » différens endroits de la grande Bretagne, & ſur-tout dans les environs » de Cheſter; on en trouve auſſi de pareils dans les lieux d'où l'on tire la » tourbe, à 12 pieds ſous terre, ainſi que des noiſettiers; j'en ai auſſi reçu » d'Angleterre qui m'avoient été envoyés par M. Vecti; & Ramazzini par- » le d'un noiſettier en buiſſon qu'on trouva avec ſes noiſettes à 26 pieds » de profondeur » (1). Boëce de Boot parle, ainſi que Scheuchzer, d'une forêt entiere qu'on avoit trouvée depuis 20 juſqu'à 40 pieds en terre; & qui étoit ſi bien conſervée qu'on pouvoit diſtinguer par les branches & les feuilles les différentes eſpeces d'arbres dont elle étoit compoſée (1). Mais ceci n'a qu'un rapport indirect avec la pétrification dont je traite; car ni l'un ni l'autre ne diſent que cette forêt non plus que les arbres qu'on trouve en Angleterre ayent été pétrifiés: au reſte, ces deux exemples ſont des monumens qui atteſtent le déluge; nous en parlerons plus au long dans la ſuite.

Examinons maintenant pourquoi eſt-ce qu'on trouve ſi peu de bois réſineux pétrifié: quant au bois des arbres qui perdent leurs feuilles, tels que le chêne, l'aune, &c, c'eſt une choſe qui n'eſt pas rare, & les pêcheurs en trouvent ſouvent au fond de la mer des morceaux ſi conſidérables, qu'il eſt impoſſible de les méconnoître; mais il n'en eſt pas de même des arbres toujours verds, c'eſt-à-dire, des arbres réſineux, & il eſt même incertain que les deux morceaux dont il eſt fait mention dans le *Muſæum* de M. Wolff fuſſent de pin ou de ſapin, comme on le prétend; car ces deux morceaux étant extrémement petits, puiſqu'ils ne peſoient pas au-delà d'une demi-once, il n'étoit guere poſſible d'en diſtinguer l'eſpece. Mais il paroît très-difficile que ces ſortes de bois ſe pétrifient, parce que non-ſeulement ils ſont par eux-mêmes très-légers & très-poreux; mais encore parce que dès que l'air & l'eau leur ont fait perdre leur réſine, ils deviennent plus ſpongieux, & par conſéquent moins diſpoſés à recevoir les vapeurs & l'humidité pétrifiante, ſans ſe détruire auparavant. Mais comme on montre du bois de tilleul qui eſt encore plus ſpongieux que celui de

(1) *Scheuchz.* Herbar. diluv. *p.* 41.

(1) *Boot* de Gemmis, &c. *Lib. II. cap.* 158.

ſapin pétrifié quoiqu'il faille des yeux d'Argus pour le pouvoir diſtinguer, il faudroit examiner ſi ce n'eſt pas la réſine qui diſtingue le bois du genre des pins de celui des arbres qui perdent leurs feuilles ou qui ne ſont pas réſineux, qui empêche que ces arbres ne ſe pétrifient comme les autres. Du moins, c'eſt une choſe qui paroît démontrée que le bois de chêne & celui d'aune l'emportent à cet égard ſur tous les autres, ſur-tout le bois de chêne, qui par ſa contexture peut être plus propre à recevoir les vapeurs minérales & pétrifiantes, vû que ſes ſucs approchent en quelque maniere de la nature de ces vapeurs; c'eſt la raiſon pour laquelle on l'employe de préférence à tous les autres bois dans les lieux humides & marécageux, parce que c'eſt celui qui ſe pourrit le plus difficilement dans l'eau & qui s'y conſerve le mieux. Si quelque choſe pouvoit faire penſer qu'il y a un peu plus de conformité avec le regne minéral dans les bois réſineux que dans ceux qui ne le ſont pas, ce ne peut être que parce que les arbres aiment ſur-tout les pays arides & ſecs, & les hautes montagnes. En effet, on remarqua en l'année 1720 dont l'été fut extraordinairement chaud, que les pins & les ſapins qui étoient dans les hautes montagnes, pouſſerent beaucoup plus que ceux qui étoient dans les vallées où il y avoit aſſurément beaucoup plus d'humidité. Mais faut-il donc croire, parce qu'on ne trouve pas de mines dans les plaines, où croiſſent communément les arbres qui ne ſont pas réſineux, qu'il n'y ait pas non plus de vapeurs ni d'humidité minérale comme il n'y a pas de métaux? Non certainement; pour le prouver, il ſuffit de voir comment on exploite les mines qu'on y trouve, & qui à la vérité y ſont peu nombreuſes. On ſçait qu'on ne peut pas y faire de galleries, encore moins de percement pour faire écouler les eaux; la terre en eſt ſpongieuſe comme dans tous les lieux plats; par conſéquent, non-ſeulement les vapeurs minérales traverſent cette terre, & y parviennent juſqu'aux racines des plantes, mais encore elles y trouvent une humidité plus abondante qui les diviſe encore, & les rend plus propres à pénétrer dans le tiſſu de ces mêmes plantes.

Il y a des bois qui ſe pétrifient aiſément, mais il n'en eſt pas de même des herbes & des feuilles, parce qu'elles ſont trop tendres; cependant on entend dire qu'on a trouvé des herbes pétrifiées, telles que du myrtille, de l'hépatique, du glayeul, du chien-dent, des roſeaux, de l'adianthe blanc, de la fougere, du polypode, de la queue de cheval, &c. dont on trouve une grande quantité dans les cabinets d'Hiſtoire Naturelle; il eſt vrai qu'on n'en peut guères montrer que des empreintes qui ſe trouvent ſouvent dans les pierres, & qu'on a peine à y découvrir des traces de leurs ſubſtances. J'en ai cependant vu quelques exemples, & j'ai eu entre les mains une branche de chiendent, qui avoit été dégagée avec un couteau d'une ardoiſe qui avoit été trouvée en Siléſie, dans laquelle elle étoit pliée. M. Ludwig & M. Scheuchzer ont obſervé quelque choſe de ſemblable (1). Je puis montrer un morceau de calamus

(1) *Buttneri* Rudera, *p.* 194.

pétrifié, très-aiſé à reconnoître. On devroit peut-être ranger parmi les bois pétrifiés le charbon que Van-Helmont dit avoir vu dans quelques fontaines (1). Mais comme je ne ſuis pas aſſûré de ce fait, & qu'il eſt poſſible qu'il ne fût que recouvert d'une croute pierreuſe, ce qui eſt très-commun, mais très-différent d'une véritable pétrification, je ne crois pas devoir m'y arrêter. En revanche, nous trouvons un grand nombre d'exemples de ſemences, de fruits réellement pétrifiés, ſur-tout de ceux qui ſont enveloppés dans une écorce dure, qui ont la chair ferme, & qui commencent déja à s'éloigner de la nature des plantes (2). Spenner, dans ſa Collection, parle d'une orange verte pétrifiée, &, entre autres choſes rares, d'un beau cardamome qui avoit encore ſa queue. Buttner qui ne le cede guères à aucun Naturaliſte, rapporte qu'il avoit dans ſon cabinet une chataigne & un noyau de datte pétrifiés (3). Je vais tranſcrire ici la deſcription qu'il en fait; je ne m'arrêterai pas au noyau de datte, parce qu'il en dit peu de choſe, & que d'ailleurs j'imagine que comme tous les autres noyaux de fruits, ce devoit être une eſpece d'œtite ou de pierre d'aigle, c'eſt-à-dire, une pierre compoſée d'une écorce dure & remplie d'une marne pétrifiée. Voici ce qu'il dit au ſujet de la chataigne; cela m'a paru mériter toute l'attention du Lecteur.

« Je n'ai qu'un exemple de pétrification à citer, mais qui ſuffit lui ſeul » pour impoſer ſilence aux plus ardens défenſeurs des jeux de la Nature. » Un homme de condition, très-ſçavant, lui donna, il y a quelque » tems, le titre de *teſtis omni exceptione major*, & l'eſtimoit plus qu'une » pierre précieuſe, ne penſant pas qu'on en pût trouver de pareille dans » aucun Cabinet d'Hiſtoire Naturelle. Mais ſans m'arrêter à ce qu'elle » vaut, je ſuis bien aiſe de l'avoir entre mes mains, afin d'en faire part » aux Sçavans; c'eſt pourquoi j'ai cru devoir la décrire & la faire repré- » ſenter. Mais à quoi bon amuſer plus long-tems le Lecteur? C'eſt une » chataigne que j'ai fait graver dans la Planche XVIII. avec la pierre » ſabuleuſe à laquelle elle eſt adhérente. On l'a trouvée dans la carriere » de Querfurt, parmi un grand nombre de cochlites & d'autres coquil- » lages pétrifiés, dans un banc de pierre qui s'étend en long & en large, » qui eſt à trois braſſes de profondeur, & qui eſt ſi dur qu'on ne peut » le détacher qu'avec la poudre; ayant voulu, pour pouvoir la placer » plus commodément, la dégager de la pierre qui l'enveloppoit, j'eus » le malheur de faire ſauter un morceau de la chataigne, ce que j'ai eu » ſoin de faire repréſenter; cela me donna lieu d'appercevoir que non- » ſeulement ſon intérieur étoit différent de la pierre, mais encore qu'elle » étoit coupée en travers & à moitié ſeulement. Elle n'avoit aucune liai- » ſon qui pût la faire regarder comme une excroiſſance de la pierre. J'eus » la témérité de détacher un petit morceau de l'écorce, je lui trouvai » la couleur naturelle de la peau d'une chataigne fraîche ainſi qu'à la » chair: je ne dois pas oublier que la partie inférieure de la chataigne, » par laquelle elle tient à l'arbre, & reçoit les ſucs nourriciers, avoit la

(1) *Helmont.* Opera Lugdun. *p. 67.*

(2) Putamina lapidum perſicorum neutra intra lignum & lapides. *Helm. de Lithiaſi, p.* 104.

(3) *Buttneri* Rudera, *p.* 199.

» figure qui lui eſt propre & une couleur blanche tirant ſur le jaune. Je » crois n'avoir beſoin que de cette chataigne pour l'oppoſer aux parti- » ſans des jeux de la Nature : au reſte, je l'abandonne au jugement des » Naturaliſtes, pourvu qu'ils me permettent de conclure qu'elle a dû » avoir été entraînée par les eaux du déluge; vû que, 1°, à la pétrifica- » tion près, elle differe, par ſa ſubſtance & par ſa nature, de la pierre » dans laquelle elle étoit renfermée; 2°, qu'elle n'y a été qu'enchâſſée, » & qu'on peut l'en retirer; 3°, qu'elle a le caractère particulier & la for- » me entiere d'une chataigne; 4°, qu'elle eſt exactement proportionnée; » 5°, que ſa figure eſt la même que celle des chataignes que nous man- » geons; 6°, qu'elle a une chair blanche; 7°, que ſon écorce eſt brune; » 8°, qu'elle étoit ſi profondément dans la pierre, qu'elle n'a pu y en- » trer qu'entraînée par les eaux; 9°, ſur-tout dans une pierre dans la- » quelle on trouva des coquilles, des limaçons & d'autres animaux ma- » rins; 10°, & dans un endroit où le flux de la mer ne peut jamais at- » teindre, d'autant mieux qu'il n'y a point de courans particuliers qui » aient pu entraîner de pareilles productions de la mer. Tout cela eſt » plus que ſuffiſant pour nous convaincre qu'on ne doit l'attribuer qu'au » déluge univerſel : plus ce morceau eſt rare, moins on a de raiſons de dou- » ter de cette origine (1) ».

Si en effet cette deſcription eſt exacte, ce qu'il ſeroit difficile de nier, je ne puis concevoir, après cela, comment on oſe revoquer en doute la pétrification des végétaux. Je ferai uſage de cet exemple, lorſque je parlerai des effets du déluge, pour prouver l'utilité qu'on peut retirer de la Phyſique pour démontrer la vérité des Livres de Moyſe, & parvenir à la connoiſſance de Dieu. Le turbot pétrifié, dont parle M. Mylius, & dont on diſtinguoit encore les écailles, pourra ſervir à conſtater ce que nous venons de dire de cette chataigne. Nous pourrions encore donner pour preuve les animaux marins pétrifiés qu'on trouve dans tous les pays de l'univers, qui paroiſſent en effet jonchés de coquilles de toute eſpece; ils ſont ordinairement renfermés dans l'ardoiſe, les pierres à chaux, l'argille, la marne & le grès (2).

D'ailleurs, il eſt aiſé d'imaginer comment s'eſt faite, & ſe fait encore cette pétrification, pour peu que l'on réfléchiſſe par quel moyen les plantes & leurs différentes parties parviennent aux lieux où on les trouve pétrifiées, dans l'eau ou dans la terre. L'eau n'a point par elle-même le pouvoir de les pétrifier; car, par exemple, ſi le bois qui eſt au fond de l'eau, n'y eſt pas couvert de ſable ou de terre, il ne s'y pétrifie point. La pétrification ſe fait encore moins en plein air. Les végétaux qu'on trouve enſévelis dans les terreins ſoit ſecs, ſoit humides, peuvent bien y avoir été portés par trois moyens différens : car, ou ce ſont des débris de vaiſſeaux qui ont fait naufrage, ou des bois engloutis, des troncs d'arbres qui étoient ſur le rivage, des pilotis qui y avoient été enfoncés, &c. leſquels ont été couverts de ſable & de terres entraînées par des inondations : il ſuffit, pour s'en convaincre, de ſe rappeller les inondations

(1) *Buttneri* Rudera, p. 201. (2) *Mylii* Muſæum.

qui ſont arrivées en différens pays & en différens tems ; nous n'en apporterons pour preuve que l'inondation de la Mer Baltique qui arriva il y a deux ans. Car combien n'y a-t-il pas eu de corps marins entraînés dans la terre, combien d'hommes & de beſtiaux enſévelis, combien de villages & de maiſons entraînées ? Il eſt bien vrai qu'il s'en eſt retrouvé une partie après l'écoulement des eaux. Mais que l'on conſidere ſeulement les ravages que les débordemens des rivieres & des étangs ont coutume de faire, quoique ce ne ſoit rien, comparés à ceux de la mer ; on verra que les eaux enlevent la terre de certains endroits, & la dépoſent dans d'autres, qu'elles forment des collines & creuſent des vallons, ce qui eſt arrivé dans la partie occidentale du Fruſtland, & dans tout le voiſinage, où tout fut bouleverſé, & où il périt tant d'hommes & de beſtiaux. Comme cela eſt arrivé dans un tems où l'on eſt plus attentif à tranſmettre à la poſtérité les malheurs & les calamités publiques ; on ne ſera pas étonné dans quelques centaines d'années d'ici de trouver, en creuſant dans ces lieux, des choſes qui n'ont pas dû s'y former ; & ſi les Anciens avoient voulu ou pu nous tranſmettre ce qui s'eſt paſſé de leur tems à la ſurface de la terre, ou du moins ſi leurs écrits étoient parvenus juſqu'à nous, nous ne ſerions pas ſi étonnés de trouver un ſi grand nombre de foſſiles & de corps pétrifiés, & perſonne n'oſeroit les regarder comme des jeux de la Nature.

Mais qu'eſt-il beſoin de former des regrets ſur le peu de monumens de cette eſpece qui nous reſtent ? N'avons-nous pas les Livres de Moyſe, & le déluge de Noé n'a-t-il pas fait un bouleverſement aſſez conſidérable ſur toute la ſurface de la terre, pour qu'on s'en reſſouvienne juſqu'à la fin des ſiécles ? Ce bouleverſement univerſel ne ſuffiroit-il pas pour nous convaincre de la vérité du récit de Moyſe, quand nous n'aurions pas d'ailleurs des preuves qu'il étoit inſpiré de Dieu. Il eſt en effet impoſſible de ne pas croire qu'il eſt arrivé un déluge tel que Moyſe nous le décrit, & c'eſt la troiſieme des cauſes qui ont entraîné & enſéveli à une profondeur plus ou moins conſidérable, tant de corps ou de matieres, ſoit animales ou végétales, qui ont dû croître & ſe produire à la ſurface de la terre. J'ai fait un grand nombre de recherches ſur cette matiere ; elles m'ont été d'autant plus faciles que la curioſité pour l'Hiſtoire Naturelle augmentant tous les jours, tout le monde fait des collections d'animaux & de végétaux trouvés dans le ſein de la terre, l'on trouve aujourd'hui dans les cabinets de ſimples Particuliers, des choſes qu'autrefois on auroit eu peine à trouver dans les cabinets des Grands, & on découvre tous les jours des foſſiles qu'on n'avoit point encore vûs. J'ai trouvé en mon particulier une eſpece de poiſſon de mer que je n'ai vû décrit dans aucun Livre, ce qui m'a engagé à le faire repréſenter : rien ne prouve mieux le dégât qu'a dû faire le déluge, que le ſquélète d'un éléphant qu'on trouva en 1696. enſéveli dans le ſable à Borgdonna près de Gotha (1), & celui du crocodile du cabinet de M. Spenner, que les

(1) Entretien de *Tenzel*, mois d'Avril 1696.

Curieux eſtimoient quelques centaines de ducats, & dont on trouve la deſcription dans les *Miſcellanea Berolinenſia*, &c. Mais pour ne pas m'écarter du regne végétal, il eſt aiſé d'imaginer que le déluge a enſéveli dans les entrailles de la terre où ils ont dû ſe pétrifier, je ne dis pas ſeulement des morceaux de bois, mais même des arbres tout entiers, & lorſque nous en trouvons à une certaine profondeur dans des lieux où on ne ſçait point qu'il y ait eu des inondations particulieres, & où même il n'y a pas d'apparence qu'il y en ait eu, eu égard à leur ſituation, nous pouvons croire, avec quelque eſpece de certitude, que c'eſt le déluge qui les y a amenés.

Il nous reſte encore à répondre à la troiſieme queſtion, ſçavoir: Comment il peut ſe faire qu'un bois, une plante, &c. quittent leur nature végétale pour prendre celle d'un minéral & d'une pierre. Premiérement, il ne peut point ſe faire de pétrification dans l'air, quand même une plante, ou un arbre y reſteroient expoſés juſqu'à la fin du monde: car on doit regarder comme une fable ce que Van-Helmont rapporte, qu'en 1320. il y eut près du Lac de Kitaga, entre la Ruſſie & la Tartarie, une troupe de Tartares qui furent en une ſeule nuit métamorphoſés en pierre, avec leurs beſtiaux, leurs chariots, leurs armes, &c. par un air, ou vent pétrifiant (1): & ce que Kirker & Franciſci ſemblent s'être laiſſés perſuader, qu'en 1634. une ville d'Afrique nommée Bidoblo, près de Tripoli, avoit été pétrifiée avec tous ſes habitans, leurs beſtiaux, les arbres, les fruits, les maiſons, &c, & que le Cardinal de Richelieu avoit reçu en préſent un des enfans qui y avoient été pétrifiés (2). Car quoique l'humidité de l'air n'y pût apporter aucun obſtacle comme eau, elle eſt cependant plus propre, à raiſon de ſa chaleur, à diſſoudre & à faire entrer en fermentation, c'eſt-à-dire, à décompoſer les animaux & les plantes, bien loin de contribuer à les durcir: au reſte je ne ſçais ce qu'on doit croire des vents du Chyli qui, ſelon le rapport des Voyageurs, non-ſeulement tuent les animaux, mais même conſervent leurs cadavres, & les préſervent de la putréfaction après leur mort (3). D'ailleurs, l'humidité de l'air eſt trop ſubtile pour pouvoir ſuffire pour cette métamorphoſe; il faut néceſſairement le concours des vapeurs ſouterreines, & des ſucs pétrifians, leſquels ne ſçauroient atteindre à un morceau de bois qui eſt en plein air, encore moins le pénétrer; y entrer en aſſez grande abondance & aſſez vîte, comme cela ſe fait dans la terre, & comme il eſt néceſſaire que cela ſe faſſe pour empêcher la prompte putréfaction qui a coutume d'arriver à ces ſortes de ſubſtances. En un mot, l'air n'eſt qu'une humidité chaude qui eſt plus propre à amollir & à putréfier, qu'à endurcir & à pétrifier.

Mais quoique la chaleur de l'air ſoit un obſtacle à cette pétrification, & qu'il faille des eaux minérales; ces eaux minérales toutes ſeules ne ſuffiſent pas non plus; car le bois a beau y reſter, ou il s'y pourrit, ou il s'y couvre d'une croute pierreuſe; ce qui arrive dans une infinité de

(1) *Helmont*. cap. 1. de Lithiaſi.
(2) *Buttneri* Rudera, &c. p. 94.
(3) *Barckhuyſ*. Acroam. p. 217. ex Acoſtæ, *Lib. III, cap. 9*.

fontaines ; comme, par exemple, dans les eaux de Carlſbad, incruſtation que les Anciens ont regardée fauſſement comme une véritable pétrification ; cette pétrification ne peut pas ſe faire non plus dans un terrein abſolument ſec, comme ſont les ſables ; de-là vient que les os de l'éléphant, dont j'ai parlé, étoient plutôt réduits en pouſſiere que durcis ; ni dans une terre noire alumineuſe, telle que celle dans laquelle on trouva un arbre entier qui avoit l'air d'un poirier, ou d'un pommier, & qui n'avoit éprouvé d'autre changement que d'être devenu noir, ayant conſervé ſa dureté naturelle bien différente de celle des pierres. Mais il faut la réunion de l'humidité & de la terre ; de celle-ci pour ſervir de matrice ; de celle-là pour tenir lieu de ſemence. La pétrification ſe fait principalement dans les terreins marécageux, ou du moins très-humides. Au reſte, ces deux cauſes ne ſuffiſent pas toujours, & dans tous les cas de pétrification dont nous avons des exemples. Du moins s'apperçoit-on que ce n'eſt pas toujours aſſez que l'eau & la terre y ſoient dans une certaine proportion, il faut de plus qu'elles aient l'une & l'autre une nature & des propriétés particulieres ; qu'elles ſoient à une certaine profondeur, que la terre ou la pierre qui enveloppe les ſubſtances qui doivent être pétrifiées, ait des crevaſſes ; cela dépend encore de la nature des vapeurs ſouterreines. Outre cela, il faut faire entrer le tems dans toutes ces conſidérations, puiſqu'on trouve des morceaux de bois dans des états de pétrification différens. Si quelqu'un oſoit le révoquer en doute, qu'il explique pourquoi le buiſſon de noiſettier de M. Ramazzini, dont nous avons parlé plus haut, s'étoit conſervé dans ſon état naturel même avec ſes noiſettes, tandis que les branches d'oſier, dont parle Spenner, étoient totalement pétrifiées. J'ai entre les mains deux clavicules enfermées dans deux pierres ſabloneuſes ; l'une de ces pierres eſt compoſée d'un ſable groſſier, & par conſéquent eſt poreuſe ; l'autre, d'un ſable plus fin, auſſi eſt-elle plus compacte. L'os qui eſt dans la premiere eſt ſi mou & ſi coloré, qu'il differe très-peu d'un os brûlé ; celui au contraire qui eſt dans la pierre dure, reſſemble ſi fort à une pierre, que ſa figure ſeule peut en faire connoître l'origine. Happélius écrit : « Qu'en 1583. en faiſant ſauter un petit rocher qui étoit dans le » jardin d'un particulier, auprès d'Aix en Provence, on trouva dans le » milieu un cadavre humain tout entier, qui y étoit comme dans un » moule, de ſorte qu'on trouvoit dans la ſubſtance du rocher les impreſ- » ſions de tous ſes membres. Les os en étoient durs, mais ils tomboient » en pouſſiere lorſqu'on les grattoit avec l'ongle. La cervelle étoit dure » comme une pierre, & faiſoit feu avec le briquet (1) ». Cet exemple remarquable jette un ſi grand jour ſur l'Hiſtoire Naturelle, qu'il pourroit nous donner matiere à beaucoup de réflexions. Je ne m'arrêterai point cependant à faire remarquer qu'il ſuffit pour confondre ceux qui oſent regarder ces ſortes de phénomènes comme des jeux de la Nature ; je ne ferai pas même obſerver combien il eſt ſingulier que la cervelle qui eſt

(1) Tréſor de faits ſurprenans & ſurnaturels d'*Happellius*, p. 579.

un corps si mou dans son état naturel, ait pu acquérir ce degré, je ne dis pas seulement de pétrification, mais encore de dureté, tandis que les os n'ont pas même conservé leur dureté naturelle. Je ne m'amuserai pas non plus à rechercher si on ne pourroit pas conclure delà que, puisque la cervelle est si propre à s'impregner des vapeurs souterreines, on n'a pas eu raison d'en faire le sujet du grand œuvre, préférablement à toute autre matiere animale, ce qu'un de mes amis ne croyoit pas impossible : un autre étoit fortement persuadé qu'elle contenoit l'aimant des Philosophes.

Je vais en récompense rapporter ici un autre fait d'Histoire Naturelle non moins curieux, arrivé à Freyberg, qui m'a été rapporté plus d'une fois par M. Berge. « En 1701, un Mineur creusant aux pieds des murs » de Freyberg, trouva un squélète tout entier ; les os en étoient gros, » les cheveux extrèmement noirs & longs, il avoit la tête renfermée dans » une niche : ayant ouvert le crâne, on trouva la substance du cerveau » blanche & fraîche. Le Mineur qui le découvrit, en fut huit jours ma- » lade, ce qu'il attribuoit à l'odeur fade qui s'en étoit exhalée ; mais c'é- » toit peut-être l'effet de la frayeur qu'il avoit eue. Il faut ajouter que » ce squélète n'avoit point du tout de chair, & qu'il y avoit auprès de » lui de la peau & un tablier comme en ont les Mineurs. Il étoit recou- » vert de sable & de pierres ». Il est vrai que les registres des mines ne remontrent qu'à l'année 1543, & que par conséquent il n'y avoit que 150 ans que ce cadavre étoit enfermé dans ce lieu. N'est-ce pas une chose bien étonnante que la cervelle qui se putréfie si aisément lorsqu'elle est exposée à l'air, se soit si bien conservée, après même que la peau & toute la chair qui recouvroient les os eurent été détruites, & que les os eux-mêmes eurent perdu leur solidité, & se furent, pour ainsi dire, calcinés. Il auroit pu se faire cependant que si elle eût été hors du crâne, & qu'elle eût touché immédiatement à la terre, elle se fût détruite comme la chair ; par conséquent il y a lieu de présumer que le crâne a contribué à sa conservation. Quoi qu'il en soit, cette substance paroît l'emporter sur toutes les autres substances ou parties molles des animaux ; mais quand cela ne seroit point, cet exemple prouve du moins que l'état où l'on trouve certains corps dans le regne minéral, dépend de la nature du terrein.

Je ne prétends cependant pas comparer le sable où étoit le cadavre de Freyberg, avec la roche ou peut-être le grès dans lequel le cadavre d'Aix étoit renfermé, & où il est à présumer que le déluge l'avoit déposé ; je ne veux pas, dis-je, les comparer l'un à l'autre, comme si c'étoit du terrein que dépendît uniquement qu'un corps se pétrifiât ou ne se pétrifiât pas. Il y a bien de l'apparence que la différence des tems y entre pour quelque chose ; l'un ayant été enterré depuis plus de 2000 ans, au lieu que l'autre ne l'avoit été tout au plus que depuis 150 ans : il faut cependant qu'outre le tems, le terrein y contribue aussi, car il ne peut se faire aucune pétrification dans un marais ; encore moins la cervelle pourroit-elle s'y conserver. C'est ce que démontrent les cadavres qui se corrompent plutôt dans certains cimetieres que dans d'autres. Il est fâcheux

que cette cervelle ne ſoit pas tombée entre les mains d'un bon Naturaliſte, pour l'examiner & pour voir quelle différence il y avoit entre la putréfaction de la cervelle dont je parle, & celle d'une autre cervelle. Malgré tout cela, nous pouvons conclure que la pétrification du bois & des plantes dépend du tems & du terrein.

On peut me faire en général contre ce Chapitre une objection, à laquelle je crois devoir répondre avant d'aller plus avant. J'expoſerai en même tems ce que je penſe des jeux de la Nature. On prétend, par exemple, que les bois & les os pétrifiés, ainſi que ceux qui ne le ſont pas, & qu'on trouve dans la terre, dans le ſable, dans l'ardoiſe & dans les rochers, ne ſont que des jeux de la Nature, c'eſt-à-dire, qu'ils ont crû, & ſe ſont formés dans les endroits où on les trouve, & qu'ils ne proviennent nullement des regnes auxquels ils paroiſſent appartenir par leur tiſſu & par leur figure. Je réponds que j'accorde volontiers que cela peut être vrai à l'égard d'un grand nombre de foſſiles ; j'avoue même qu'il eſt à craindre qu'on ne jette des nuages ſur les vérités les mieux reconnues, & qu'on n'aille d'une extrémité à l'autre, en voulant mettre au nombre des reſtes du déluge tout ce qui paroît extraordinaire à la vûe ou à l'imagination. Que M. Buttner ne ſoit donc point étonné ſi je ne crois pas avec lui que ſon *hummites* ſoit des œufs de poiſſon pétrifiés ; qu'il ſçache qu'on en trouve de pareils à la ſource de Carlſbad, près de l'égliſe, où l'eau ſe perd. Car ſuppoſé que ce fût réellement des œufs de poiſſon, comment auroit-il pu en ramaſſer une auſſi grande quantité ? Que ſeroit devenu le reſte des poiſſons ? Ne trouveroit-on point quelques veſtiges de leurs arrêtes, ou de leur figure, comme on en trouve ailleurs dans l'ardoiſe ? D'ailleurs, comment concilier leurs différentes groſſeurs ? car les œufs de poiſſon ont tous la même groſſeur, quoiqu'il y en ait de gros comme des grains de millet ; d'autres, comme des grains de chénevi ; au lieu que ces prétendus œufs pétrifiés ſont pêle-mêle & plus gros, étant de la groſſeur d'un pois, dont ils ont même la couleur; enſorte que le célebre P. Kirker, à qui Bécher en avoit envoyé, leur donna ſur le champ le nom de *piſolitte*. En examinant de près leur ſubſtance, on s'apperçoit encore mieux que ce ſont de petites pierres ollaires, formées par le haſard ; ou pour mieux dire, j'ignore quelles vûes la Nature auroit pu avoir en les formant. Elles ſont exactement rondes & compoſées de couches appliquées les unes ſur les autres, c'eſt ainſi du moins qu'on les trouve dans cette fameuſe ſource. Ettner paroît preſque être de mon avis lorſqu'il dit : « Olaüs Wormius parlant des pois » de Carlſbad dans l'article des *Stalagmites*, *p.* 54. penſe qu'ils doivent » leur origine aux gouttes d'eau qui tombent les unes ſur les autres ; ce » qui eſt faux ; quant à moi, je crois que les vapeurs qui paſſent au tra- » vers de cette terre calcaire, s'éteignent, pour ainſi dire, & que l'é- » cume & les bulles qu'elles forment, étant coagulées par un eſprit mar- » tial concentré, elles acquierent la forme de pois poſés les uns ſur les » autres, comme les cellules des ruches (1) ».

(1) Le Charlatan démaſqué du fidele *Ekhardt*; vers la fin.

On

On ne peut pas non plus regarder les carpolites, ou pierres qui ressemblent aux noyaux de fruits pétrifiés, comme des restes du déluge, ni comme l'ouvrage des inondations. Ce sont, comme je l'ai déja dit, des especes de pierres d'aigle, à cela près que les unes se trouvent dans le centre des montagnes, au lieu que les autres se trouvent dans le sable, & sont plus grosses. Elles ont une écorce brune, & leur moëlle est tantôt blanche, tantôt jaune, tantôt noire; elles n'ont pas exactement la forme d'amandes, quoiqu'elles soient ovales, mais elles sont sans pointe; il y en a de petites & de grosses, j'en ai quelques-unes qui me viennent de Silésie, mais je ne connois aucune amande, ni aucun fruit auquel je puisse les comparer. Que dirons-nous des glossopetres, ou pierres de Malthe, que Buttner & autres habiles Naturalistes donnent pour des dents du chien marin, animal qu'on dit en avoir 400 dans sa gueule (1). J'en ai trouvé moi-même de pareilles de Tœplitz dans une pierre à chaux; & Valvasor rapporte qu'on en trouve en abondance dans le Duché de Carniole, dans un terrein qui s'étend jusqu'à la montagne des Lys. Je ne puis pas plus les regarder comme des dents de chien marin, que je ne puis croire avec le menu peuple de ce pays-ci, que ce sont des rognures qui tombent des ongles du Diable lorsqu'il les aiguise, ce qui leur a fait donner le nom d'*ongles du Diable* (2). Car si cela étoit, on trouveroit, outre les dents, quelque autre partie de cet animal, ou du moins il y en auroit qui conserveroient leur nature animale. Les prétendues langues & les prétendus yeux d'oiseau qui se trouvent si abondamment dans le pays de Hesse, qu'on seroit presque tenté d'imaginer qu'elles y ont été semées, me paroissent très-suspectes; mais quand bien même il seroit prouvé que ce sont des yeux & des langues, quoiqu'il fût toujours difficile de concevoir comment il seroit possible qu'ils fussent en si grande abondance dans un lieu où l'on ne trouve aucune autre partie animale, on pourtoit toujours demander à quoi l'on peut reconnoître que ce sont des yeux de serpent, de pigeon, de cerf; que d'autres sont des clous de gérofle, ou des concombres pétrifiés, &c. comme on en trouve des exemples dans le *Musæum Wolffianum* (3). Il y a quelque tems qu'on me fit présent d'une histérolithe, ou pierre de matrice, telle que celles qu'on trouve près de Stuttgard, dans le pays de Wittemberg; elle représente en effet les parties naturelles de la femme aussi parfaitement qu'il est possible de les représenter; malgré cela, on auroit tort de croire que c'étoit une matrice pétrifiée; à moins qu'on ne voulût aussi imaginer que les pierres qu'on appelle *pierres de boudin*, proche de Wiesenbad, parce qu'elles ressemblent à un véritable boudin lorsqu'on les coupe, sont des boudins pétrifiés; il auroit fallu qu'ils eussent été bien gros & bien abondans. Car il y a une montagne qui est presque entiérement composée de pierres de cette espece, qui sont marbrées

(1) *Buttneri* Rudera, p. 243.

(2) L'honneur du Duché de Carniole, par *Valvasor*, p. 171.

(3) Musæum *Wolffianum*, p. 61. Conf. *Reiskii* tractatum de glossopetris Luneburg. & *Boetium*. *A Boot* in gemm. & lapid. histor. *Lib. II. cap.* 168. p. 527.

avec des taches blanches quarrées. Enfin, on débite sur ce sujet des contes si absurdes, qu'on devroit avoir honte de les rapporter : telles sont ces hordes de Tartares & ces villages d'Afrique pétrifiés, dont nous avons parlé ci-dessus.

Malgré cela, je ne puis adopter l'opinion de ces gens qui veulent que tout soit des jeux de la Nature, & qui n'admettent aucune espece de pétrification végétale ou animale ; ni les preuves qu'on en tire en faveur du déluge universel de Noé. Car, 1°, il est contre l'ordre de la Nature qu'elle imite dans le regne minéral les productions du regne végétal & animal. Car quoique la Nature ne soit pas oisive dans son laboratoire souterrein, que depuis la création elle n'ait pas cessé d'être occupée à de nouvelles productions, & même qu'elle fasse des arbrisseaux d'argent ; cependant la création du regne minéral étant antérieure à celle du regne végétal, il seroit bien singulier que si la Nature vouloit se jouer, elle n'empruntât pas plutôt du regne minéral pour le regne végétal & animal, que de ceux-ci pour le regne minéral.

2°. Je voudrois bien qu'on me dît pourquoi cette même Nature ne se joue que dans les minéraux les plus mous, tels que la terre pure, la glaise, le sable ; ou si elle choisit des pierres, pourquoi elle préfere l'ardoise, les pierres sabuleuses, les pierres marneuses, & jamais les cailloux, les roches dures ; car il ne s'agit pas ici de figures en miniature, d'arbres ou de plantes qu'on observe quelquefois dans les jaspes & dans les marbres les plus durs. Je regarde tout ce qu'on appelle *dendrites* comme de simples figures que la Nature a tracées dans ces pierres en les formant, sans emprunter pour cela aucune matiere étrangere ; ou même comme des accidens produits *à necessitate motûs & materiæ*. Ce qui me fait croire que la roche dans laquelle on trouva ce squélète à Aix, n'a pu être aussi dure qu'on le rapporte. Il paroît donc qu'il faut qu'il y ait eu d'autres raisons que la dureté, pour empêcher la Nature d'y tracer ses figures, puisque nous voyons que l'Artiste le plus grossier trouve le moyen de travailler les marbres les plus durs aussi bien que les bois les plus mous, du moins n'apperçoit-on ici aucune impossibilité physique ; il y a donc d'autres causes qui font que les corps, dont nous recherchons l'origine, ne se trouvent que dans les pierres molles & poreuses. Je ne trouve rien de plus vraisemblable que de supposer que ces substances ont véritablement appartenu aux regnes dont elles conservent encore les traces, quoiqu'elles n'en aient plus la nature, parce qu'elles ont été pétrifiées ; & que leur figure & leur tissu font assez voir qu'elles n'ont pu prendre cette dureté pierreuse dès le tems de la création, ni dans une nouvelle production. En effet, ce n'est pas une chose nouvelle d'entendre dire que des inondations ont enséveli dans la terre des corps qui n'appartenoient point au regne minéral, & qui étoient faits pour subsister dans l'atmosphere ; c'est ce dont l'Histoire moderne nous offre plus d'un exemple. Nous connoissons des marnes, des glaises & des sables qui sont propres à être transportées par les eaux d'un lieu dans un autre. Quoiqu'il puisse se faire que les marbres & les autres pierres dures aient été dans leur ori-

gine une terre molle ; cela eſt encore plus aiſé à démontrer de l'ardoiſe & de la pierre à chaux, & ſi nous examinons attentivement les grès ou pierres de ſable, nous nous convaincrons aiſément qu'elles ne ſont qu'un ſable légerement lié, parmi lequel on remarque toutes ſortes de petits cailloux, mais qui n'ont pu ſe réunir dans le tems de la création, vû la diſpoſition des choſes. En un mot, il n'eſt pas poſſible de révoquer en doute ce que Moyſe nous dit du déluge, & il faut néceſſairement que la ſurface de la terre ait été bouleverſée par quelque grande inondation.

3°. Je ne ſçais comment, ſans avoir recours à cette explication, on pourra rendre raiſon pourquoi ces prétendus jeux de la Nature ne repréſentent que des corps déja durs par eux-mêmes. Je ne parle point des animaux, dont on ne trouve ordinairement dans la terre que les parties qui approchent déja de la nature de la pierre, comme les os, les coquilles, &c ; & pour m'en tenir aux plantes ſeules, je demande au Lecteur impartial pourquoi les foſſiles que je n'appellerai que les *phantômes des végétaux*, puiſque nous ne ſommes pas encore d'accord ſur leur origine, ne reſſemblent ordinairement qu'à du bois ou à d'autres parties de cette eſpece ; & pourquoi les empreintes qu'on trouve dans les ardoiſes, ne repréſentent que les plantes les plus féches, les plus dures & les plus ligneuſes. Car que l'on viſite tous les cabinets d'Hiſtoire Naturelle, on n'y trouvera guères que de la prêle, de la fougere, de l'adianthe blanc, du polypode, du myrthille, du glaïeul, de l'hépatique étoilée, de l'hépatique de fontaine, & autres plantes de cette eſpece ; c'eſt ce que Woodward a très-bien remarqué, comme il l'écrit à Whiſton en ces termes : « Il y » a pluſieurs eſpeces de plantes foſſiles, parmi leſquelles il s'en trouve » de très-bien conſervées. J'en ai trouvé beaucoup de l'eſpece de celles » qui croiſſent ſur nos collines, dans nos forêts, nos prés & nos cam» pagnes ; mais je n'y ai trouvé aucune plante aquatique, c'eſt-à-dire, » de l'eſpece de celles qui viennent ſur les bords des mares, des rivieres » & de la mer (1) ». Pourquoi ? C'eſt que ces plantes ſont plus humides, d'une mixtion qui ſe détruit aiſément, & d'un tiſſu plus poreux, c'eſt-à-dire, qu'elles ſont le contraire des plantes féches qui croiſſent ordinairement ſur les hauteurs, ce qui empêche qu'elles ne puiſſent s'imprimer dans l'ardoiſe ni ailleurs.

Mais ſi ces plantes pétrifiées n'étoient que des jeux de la Nature, pourquoi ne trouverions-nous pas de même des roſes, des œillets, & autres ſemblables ? La Nature n'auroit-elle pas dû plutôt imiter les plus belles fleurs ? Si vous me répondez qu'elle n'imite pas la frivolité humaine qui choiſit l'une & rejette l'autre ; mais que la plante qui nous paroît la plus chétive, lui eſt auſſi précieuſe que la plus belle. Cependant elle ne paroît rien moins qu'indifférente dans ſon choix, puiſqu'elle n'imite en effet que telles ou telles plantes. Par conſéquent ſi elle créoit de pareilles figures, je ne vois pas bien pourquoi elle feroit un tel choix, ni pourquoi elle ne préféreroit pas les plus belles fleurs. On pourroit me dire qu'on trou-

(1) *Whiſton* nova tellur. hiſtor. ſub finem.

veroit peut-être une infinité d'autres figures qui repréſenteroient également des plantes molles & dures, ſi l'on découvroit un peu plus la terre qu'on n'a fait juſqu'ici. Je conviendrai qu'il ſe peut fort bien qu'on en trouvât, ainſi qu'une infinité d'autres choſes auxquelles on ne s'attendroit peut-être pas, ſi l'on vouloit faire les frais de les chercher exprès; mais il ne s'agit pas ici de ce qui eſt poſſible, mais de ce qui arrive communément; & comme on n'a trouvé juſqu'ici que des plantes dures & ſéches, nous nous en tenons-là, & nous nous croyons fondés à admettre les conſéquences qui en découlent, juſqu'à ce que d'autres exemples y apportent quelque reſtriction, ou en démontrent la fauſſeté. En un mot, c'eſt avec raiſon que nous croyons pouvoir demander pourquoi on ne trouve que les figures de cette eſpece de plantes, & ſur-tout celles de la fougere, de la queue de cheval, &c. Je ne vois pas comment les partiſans des jeux de la Nature peuvent répondre à cette queſtion. Il eſt bien plus ſimple d'imaginer qu'il y a eu des plantes enſévelies dans la terre, qui ont dû néceſſairement y périr à cauſe de la délicateſſe de leur tiſſu, & qu'il n'y a eu que celles qui ont eu plus de ſolidité, qui ont laiſſé dans la terre qui s'eſt peu-à-peu endurcie, & s'eſt enfin changée en pierre, ſinon quelques-unes de leurs parties, du moins leur empreinte, ſur-tout en remontant dans l'antiquité des tems, & en conſidérant le monde tel qu'il étoit avant le déluge.

4°. Voici encore une objection à laquelle il me paroît bien difficile de répondre dans le ſyſtème des jeux de la Nature. Les figures des plantes dont il eſt ici queſtion, ſont extrèmement mutilées, cependant il y a bien de l'apparence que la Nature ne fait rien à demi, ou qu'au moins s'il lui arrivoit quelquefois de ne pas achever ſes peintures, ce ſeroit les cas les plus rares. En effet, nous voyons que toutes les fois que la Nature a voulu peindre, comme, par exemple, dans les dendrites, ou pierres arboriſées, elle ne fait rien que d'achevé; nous n'en donnerons pour exemple que le ſuperbe marbre qui fut trouvé près de Cronweiſſenbourg, dont parle Mylius (1), indépendamment de la vérité que nous voulons démontrer, ce marbre eſt encore remarquable en ce qu'il repréſente en miniature une forêt entiere, & qu'outre l'exactitude du deſſein, on y remarque une perſpective & une dégradation de couleurs ſi parfaite, que les plus habiles Peintres n'y auroient pas mis plus d'exactitude. En effet, les arbres qui ſont ſur le devant, ſont plus grands & d'une couleur plus foncée; ceux du milieu ſont plus petits & plus clairs; enfin, ceux qui paroiſſent les plus éloignés, ſont à peine perceptibles par leur petiteſſe; & leur coloris eſt plus clair que celui de tous les autres. On a raiſon de regarder ce morceau comme un jeu de la Nature; mais qu'on le compare aux ardoiſes, & aux autres pierres qui contiennent des plantes. Les dendrites, comme je l'ai déja dit, ne préſentent leurs objets qu'en petit, le deſſein traverſe l'épaiſſeur de la pierre, ou du moins pénetre fort avant, & l'on peut la polir ſans le détruire. Il paroît même que ce deſſein n'eſt

(1) *Mylii* memorabilia Saxon. ſubter. *P. I. p.* 51.

formé que par une infinité de petites fentes imperceptibles, dans lefquelles il s'eft infinué en quelque maniere une matiere colorante qui y tient fortement, ce qui fait que ces fentes fe laiffent appercevoir fous la forme de petites branches & de petits arbres, au lieu que l'ardoife repréfente fa plante ou fa feuille de grandeur & de forme naturelles, telles qu'elles ont coutume de croître fur la terre. Elles ne pénetrent point dans la pierre, elles font feulement couchées deffus comme fi elles y avoient été gravées. Ce qu'il y a de plus remarquable, c'eft que dans les dendrites on trouve toutes les figures achevées, tronc, branches, boutons; au contraire on trouve rarement dans les ardoifes une plante entiere, ou une branche à laquelle il ne manque quelque chofe, foit au haut, foit au bas, foit fur les côtés, ou aux feuilles; & pour qu'on n'imagine pas que cela vient de ce que la pierre a été brifée, & qu'on auroit des plantes entieres, fi l'on pouvoit toujours détacher, comme il faut, les pierres qui les contiennent, & enfuite les fendre exactement; je fuis en état de faire voir dans ma petite collection des preuves du contraire; j'ai des morceaux d'ardoife, dans lefquels il n'y a que des parties de plantes brifées, & qui ont été ainfi mutilées avant d'avoir été enveloppées dans la terre dans laquelle on les trouve. Mais comme il y a non-feulement des plantes, mais des parties d'animaux, que dira-t-on de ces fragmens d'os qu'on ne trouve prefque jamais entiers, encore moins avec tout le fquélète auquel ils appartenoient?

5°. La Nature eft plus exacte dans fes difpofitions que ne fembleroient l'indiquer fes prétendus jeux. On n'a qu'à confidérer la difpofition des arbres dans les dendrites, ils font fi bien arrangés les uns derriere les autres, quoique leurs pouffes paroiffent s'entrelacer, qu'ils ne font pas mieux difpofés dans le regne végétal; qu'on examine actuellement les empreintes qu'on trouve fur certaines ardoifes, comme j'en ai dans mon cabinet: on y voit ici la figure d'une branche de chiendent, là un morceau de rofeau, à côté la moitié d'une feuille; un peu plus loin, une branche de fougere, une coquille, un limaçon & une infinité d'autres chofes de cette efpéce qui font toujours pêle-mêle: d'où je crois pouvoir conclure que de pareils défordres font hors du cours ordinaire de la Nature, & n'ont pu être produits que par une force extraordinaire, telle que celle des eaux du déluge.

6°. Les jeux de la Nature peuvent avoir pour objet des figures, mais jamais des matieres (1); c'eft-à-dire, que la Nature peut, à la vérité, tracer dans les entrailles de la terre la figure de quelque partie d'un animal, d'un arbre, d'une plante, d'une feuille, &c. & produire des images avec des couleurs étrangeres; mais il lui eft impoffible, fans s'écarter du cours que le Créateur lui a prefcrit, d'y créer des matieres propres au regne animal ou végétal, & fi je puis m'exprimer ainfi, de moiffonner

(1) Math. Paris rapporte dans fon Hiftoire de France, qu'en 1601. on préfenta à Henry le Grand un morceau d'or qui reffembloit à une petite branche d'arbre, & que l'on avoit trouvé dans les environs de Lyon, dans la vigne d'un payfan, proche d'un village appellé S. Martin-la-plaine, & où enfuite on a découvert une riche mine d'or. *Conf. Ephem. nat cur. obf. 131. an. 3. p. 260. It. Alexandr. ab Alex. Lib. IV. cap. 9. genialium dierum.*

dans un champ où il eſt impoſſible de ſemer, & plus impoſſible encore que ce qu'on y ſemeroit puiſſe croître. Les animaux & les plantes ſont des êtres qui ne ſçauroient ſubſiſter ni croître ſans le ſecours de l'air. C'eſt ce qu'indiquent les paroles même de Moyſe, lorſqu'il dit : *Que la terre produiſe des plantes, que l'air concoure à leur entretien.* C'eſt ce qui fait que leurs germes ne reſtent point dans la terre, & qu'ils en ſortent pour jouir de la lumiere. Quoique perſuadé, comme je le ſuis, de la poſſibilité des générations équivoques, je convienne que les matériaux deſtinés à la production des végétaux, ſe trouvent déja dans la terre, & qu'ils puiſſent produire des plantes ſans aucune ſemence préexiſtante ; il eſt cependant certain que la terre qui a une certaine profondeur, eſt privée des influences de l'air & de la lumiere, & ne peut pas être regardée comme une matrice propre à une ſemblable production, quoiqu'après la diſpoſition de la matiere ſéminale cela dépende d'elle. Mais quand les qualités requiſes pour de telles productions ſe trouveroient dans toutes les terres & dans toutes les pierres, comment concevoir que des plantes puiſſent croître dans des endroits où les végétaux pétrifiés ſont ſi fort comprimés ? Comment un arbre ou une plante pourroient-ils naître & croître ſans racines viſibles ? Comment ſe pourroit-il faire qu'un morceau de bois reconnu pour de véritable bois, qui paroîtroit avoir été coupé à ſes deux extrémités, eût été produit par un jeu de la Nature ? Les terreins alumineux, entre autres, celui de Belger, nous fourniſſent mille preuves qu'outre les végétaux pétrifiés, il s'en trouve encore dans la terre qui ne le ſont pas, ſans parler des animaux, dont nous trouvons tous les jours de nouveaux exemples, comme il eſt aiſé de s'en convaincre en liſant la *Caroli Docimaſia foſſilium.* Perſonne ne doutera que les végétaux ne puiſſent ſe pétrifier, pour peu qu'il ſçache ce que l'expérience apprend aux Matelots & aux Pêcheurs, & l'on ſçait qu'il ſe trouve des plantes entiérement pétrifiées à de très-grandes profondeurs & dans des roches très-dures, où elles n'ont pu être portées que par le déluge.

Pour ne laiſſer aucune reſſource aux partiſans des jeux de la Nature, je vais en rapporter quelques exemples, non pour appuyer leur doctrine qui ne ſçauroit être fondée, ni pour infirmer la vérité que j'ai défendue ci-deſſus, mais pour leur faire mieux ſentir la différence qu'il y a entre les véritables jeux de la Nature & les corps réellement pétrifiés. On peut appeller *jeu de la Nature* le petit arbre qui réſulte du mêlange de l'argent & du mercure, connu ſous le nom d'*arbre de Diane.* Qui ne regardera pas encore comme un jeu de la Nature les végétations qui paroiſſent ſur les vitres dans les grands froids, ainſi que ce qu'on a obſervé particuliérement en Italie, & qu'on trouve décrit dans le *Giornale de Litterati*, en ces termes : « Un Médecin Vénitien, nommé Odoni, raconte » qu'en 1716. où il fit un froid extraordinaire, les vîtres de ſa ſerre qui » étoit expoſée au Midi & qui n'avoit point de volets, étoient couvertes » de figures de quelques plantes qui s'y étoient congelées, elles y étoient » repréſentées très-naturellement, & reſſembloient, à la grandeur près, » à celles qui étoient renfermées dans la ſerre, & ce qu'il y a de plus

» remarquable, c'est que sur chaque vître il y avoit une figure différente. » Quant aux deux autres fenêtres qui étoient au Nord, & qui étoient fer- » mées par deux volets, on n'y voyoit que des figures confuses. M. Odoni » arracha une branche du *barba Jovis*, & l'approcha de la figure qui étoit » tracée sur la vître, elles ne pouvoient pas être plus conformes ; le » froid ayant cessé les jours suivans, toutes ces figures se fondirent (1) «. On doit mettre au même rang ces plantes & ces arbrisseaux que M. Homberg nous apprend à faire avec du sel (2). C'est encore un jeu que ces prétendues palyngénésies, par lesquelles on cherche à ressusciter dans des vaisseaux de verre des plantes mortes & sans vie. Je conseille de lire le procédé qu'Ettner donne pour cela ; je vais le rapporter en entier ; le voici :

« Je prends, dit-il, un végétal que je crois propre à mon dessein ; » j'en cueille chaque partie séparément, par exemple, la racine après » que la semence est tombée ; la fleur, quand elle s'épanouit ; ses feuil- » les, avant qu'il commence à fleurir ; j'en fais sécher une certaine quan- » tité à l'ombre, je le mets dans un pot de terre que je recouvre d'un » autre ; après en avoir luté les jointures, je le calcine ; je retire ensuite » de ces cendres un sel que j'extrais avec de la rosée de Mai ou avec » de l'eau de pluie ; ensuite je prends le suc des feuilles, celui de la fleur » & des racines ; après en avoir rempli la moitié d'une terrine vernissée, » j'y fais dissoudre le sel. Enfin, je prends une terre vierge rougeâtre qui » se trouve sur les montagnes ou dans des vallées, entre du limon & des » pierres ; je la purifie & la rends bien fine ; je mets un peu de cette » terre dans un vaisseau de verre ou de terre vernissé ; je l'arrose peu- » à-peu avec mes sucs, jusqu'à ce qu'elle commence à se gonfler, » & qu'elle en soit bien imbibée ; je recouvre ce vaisseau avec un autre » vaisseau de verre, assez haut & assez large pour permettre à la plante de » prendre tout son accroissement ; je lute les jointures, afin que l'air & le » vent ne puissent pas y pénétrer ; il faut cependant que le vaisseau in- » férieur ait un petit trou, afin que l'air puisse agir sur la terre. Lorsque » le végétal commence à croître, j'expose le vaisseau au soleil ; en moins » d'une heure on voit paroître ses feuilles & ses fleurs. Il y en a d'autres » qui ayant mis tremper de la graine de laitue dans ces sucs, servent » avec le rôti une salade qu'ils n'ont semée qu'une heure auparavant (3) ».

Je ne parlerai point des coraux qui croissent au fond de la mer en forme d'arbres, ni des végétations d'argent vierge ; mais je vais dire ce que je pense de la prétendue farine fossile dont on parle si différemment dans les tems de cherté. Ce n'est ni un jeu de la nature, ni un miracle, ni une

(1) Giornale de Litterati, *Tom. XXVI. artic.* 10.

(2) J'ai trouvé de certaines crystallisations en arbrisseaux sur le rivage de la mer d'Espagne, que l'en peut imiter facilement par l'Art, n'étant autre chose qu'une tige branchue de quelque plante desséchée & sans feuilles, qui a été plusieurs fois mouillée par l'eau de la mer, dont l'humidité aqueuse ayant été évaporée, le sel y est resté, & s'est crystallisé dessus en couvrant toute la plante d'abord fort légérement, mais ayant été mouillée plusieurs fois en différens tems, le sel s'y augmente peu-à-peu, & représente une plante de sel. *Mém. de l'Académie Royale des Sciences*, 1710. *p.* 434.

(3) Le Chymiste fugitif du fidele *Echardt*, p. 245. Conf. *Elsholzius* de agricultur. *p.* 19. 20.

farine, ni une chofe qui puiffe être utile à la vie, ni à la confervation des hommes; c'eft une marne qu'on appelle *lac lunæ Bethlehemiticum.* Lorfqu'elle paroît fous une forme liquide dans les grandes chaleurs, & par conféquent dans les années ftériles; elle fort des crevaffes de la terre & des montagnes, ce qui l'a fait regarder par bien des gens comme un don de la providence, comme fi Dieu l'eût envoyée exprès pour fuppléer au défaut du bled (1); auffi eft-il impoffible de la cuire toute feule, à moins qu'on ne voulût prendre une argille durcie pour du pain; & lorfqu'on la mêle à de bonne farine, elle en augmente à la vérité le volume & remplit l'eftomac, mais elle ne fçauroit produire de chyle; au contraire, elle doit caufer des fuffocations, des étouffemens, des pefanteurs dans l'eftomac, & autres maux pareils. Mais elle peut fournir un très-bon engrais pour les terres, & par-là fervir, quoique indirectement, à produire de la farine, comme je l'ai dit plus haut de la marne d'Oberau.

Il y a encore une autre chofe que je ne fçaurois paffer fous filence, c'eft cette efpece d'arbriffeau foffile qu'on appelle *oftéocolle* qui croît en Siléfie, & qui a la forme du corail, ou pour mieux dire, des arbres que nous voyons à la furface de la terre; on peut, fans crainte de fe tromper, la mettre au rang des plus beaux jeux de la Nature. M. Hermann l'appelle une des plus grandes merveilles de fon pays; on ne fera pas fâché fans doute de trouver ici quelques particularités à fon fujet. Voici ce que cet Auteur en dit après avoir rapporté par quelles voyes il eft parvenu à la découverte de cet arbriffeau ». Cette plante quant à fa matiere eft blanche » & polie comme de la craye, ou plutôt, lorfqu'elle eft préparée, comme » de la cérufe, particuliérement les morceaux qui ont la groffeur du bras. » Quant aux petites branches, elles font remplies d'une efpece de moële » rougeâtre mêlée de fable, leur matiere eft elle-même fablonneufe; auffi » croît-elle dans un fable fin. La forme de ce foffile varie; tantôt c'eft » un arbre qui a fon tronc, fes branches, fes racines, & trois ou quatre » rangs de ramifications placées les unes au-deffus des autres; elle a en- » core des tuyaux, une écorce, de la moële; fa racine s'enfonce perpendi- » culairement jufqu'à 10 ou 12 pieds en terre; elle eft quelquefois de la » groffeur du bras, quelquefois le double plus groffe; mais fes branches » ne font pas proportionnées; fouvent elles n'ont pas la groffeur d'une » plume à écrire, & fortent hors de la terre comme des branches de corail. » C'eft par leur moyen que je fuis venu quelquefois à bout de découvrir » une plante entiere; il eft vrai qu'il n'eft guere facile de décrire cette » plante dans l'endroit où elle croît, encore moins de la peindre; car » pendant tout le tems qu'elle eft dans la terre, elle eft fi molle & fi fragile » qu'elle fe brife dès qu'on la touche du bout du doigt; néanmoins je l'ai

(1) Excellentiffimus D. Schroek ait: Hujus farinæ mineralis ortus vel ex minerali aliquâ in montium penetrabilibus ex fuo proprio feminio proveniente exhalatione, inftar pulverum quorumdam chymicorum per fublimationem parabilium ex. g. florum fulphuris, antimonii deducendus videtur, dum interim pars iftarum atomorum fubterranearum aliqua vifcofioribus aliis mixta in lapideam concrefcit duritiem; vel vapor aliquis fpirituofus per rimas cavernulafque lapidum penetrans, porofiorefque horum obvias partes in pulverem ejufmodi calcinando convertit. *Ephem. natur. curiof. ann.* 8. *decur.* 10. *obferv.* 209.

» faite

» fait dessiner le plus exactement que j'ai pû. L'autre espece est ordinai-
» rement en un tas; c'est un composé de tuyaux au milieu desquels il s'en
» trouve un plus gros qui est entouré d'une infinité d'autres plus petits,
» ou bien elle ressemble à de la marne ou a du bol » (1). On peut encore rapporter ici les tuyaux en forme de verre de Massel dont j'ai déja parlé plus haut, ainsi que de l'ostéocolle blanche & saline qui se trouve dans le Brandebourg. Il ne faut cependant pas confondre ces différentes substances; car quoiqu'elles portent le même nom, puisqu'on appelle également *ostéocolle* l'arbuste fossile qui est en forme de tuyau, le fossile salin du Brandebourg & l'ostéocolle qui se trouve auprès de Yena, elles different cependant absolument les unes des autres; la premiere est une marne, la seconde est une espece de pierre qui contient du fer & un peu d'argent, la troisieme est purement saline & contient du borax; la quatrieme doit être rangée parmi les pierres calcaires. Il n'est personne qui ne convienne que ces substances ne soient des jeux de la nature; il est donc inutile que je m'amuse à démontrer qu'on ne doit pas les confondre avec les végétaux & les animaux réellement pétrifiés; d'autant mieux que conservant encore la figure qu'ils avoient dans leur état de végétaux ou d'animaux, cela suffit pour les en faire distinguer.

J'ai cru faire plaisir aux Curieux en leur donnant ici la description de deux pétrifications très-rares que j'ai dans mon cabinet. La premiere est une pectinite de l'espece de celles qu'on appelle à *oreilles*, je n'en ai point vû de mieux conservée, elle est renfermée dans un grès; la seconde est la figure d'un poisson qu'on prendroit pour la plus petite espece de perches, ce n'en est cependant pas une, car on remarque à la partie concave du poisson une espece de peau avec des anneaux; d'ailleurs les bords de la figure ont des especes de pointes singulieres : on y remarque aussi une espece de queue qui ne ressemble pas mal à une petite branche de sapin, composée de plusieurs pieces pyramidales qui en imitent les feuilles. J'ai consulté à ce sujet un grand nombre de Livres, je n'ai rien trouvé de semblable dans les figures qui y sont gravées; je l'ai fait voir à des connoisseurs qui sont convenus n'avoir jamais rien vû de pareil (2). Il y a cependant bien de l'apparence que c'est une espece d'insecte marin. J'ai trouvé cette pétrification dans une carriere de grès qui est située dans la forêt de Grullenbourg à peu de distance d'ici; il est vrai que sur plusieurs centaines de pétrifications

(1) *Hermanni* Maslographia, *p.* 184.

(1) M. Henckel a fait représenter dans ses planches ces deux morceaux d'Histoire Naturelle, mais comme ils m'ont paru peu intéressans, & que le second sur-tout n'est pas assez déterminé pour ne pas laisser des doutes sur sa nature, j'ai cru devoir leur substituer les différens morceaux qu'on voit dans la Planche VI; morceaux que j'ai trouvés dans le cabinet de M. Rouelle, & qui n'ont jamais été gravés.

La fig. 1. représente une pierre argilleuse, dans le milieu de laquelle on trouve l'empreinte d'un poisson.

La fig. 2. représente cette empreinte, on y apperçoit encore les écailles du poisson; cette pierre commence à se décomposer, comme on peut l'appercevoir par les gerçures qui se sont faites dans son milieu, & que j'ai eu soin de faire représenter.

La fig. 3. représente l'empreinte d'une branche de fougere, elle se trouve dans une pierre ardoisée qui fait le *tectum* d'une mine de fer.

La fig. 4. est une pierre moulée dans la coquille d'un échino-spatagus.

La fig. 5. une corne d'Ammon, on apperçoit vers la bouche de la coquille quelques ætites.

Les fig. 6. 7. 8. & 9. représentent quatre coquilles fossiles de différens genres très-bien conservées.

de cette espece, je n'en ai pas trouvé d'aussi bien conservée que celle-là. On trouve tout près de cet endroit une très-grande quantité de coquillages de toute espece. J'ai encore trouvé une infinité d'autres especes de coquilles dans des carrieres de la même pierre proche de Rabeneau à peu de distance de Dippolsvald dans un endroit fort élevé, mais étroit. Je dois avertir que la forêt de Grullembourg est située aussi sur une hauteur, ce que je remarque afin qu'on n'imagine pas que ces pierres figurées, sont des restes d'étangs ou de lacs.

Enfin, je dois encore avertir ici en peu de mots que je me suis assuré par mes propres observations & mes expériences que non-seulement les végétaux & les animaux se pétrifient, mais encore qu'ils se métallisent, ce qui exigeroit un Chapitre entier pour être traité comme il faut. Je veux dire que non-seulement ils sont pénétrés de vapeurs & de sucs pétrifians, mais encore de vapeurs minérales, au moyen de quoi ils sont souvent pétrifiés & minéralisés en même tems. On ne niera pas sans doute que les métaux n'ayent une certaine affinité avec les pierres, & qu'ils n'y croissent & ne s'y entretiennent, à moins qu'on n'eût aucune connoissance des choses souterreines, les pierres servent de matrice aux mines, les enveloppent, & forment ce qu'on a coutume d'appeller *lizieres*. Les mines les plus riches sont ordinairement contenues dans les pierres les plus dures dans celles qu'on appelle *pierres de corne*; aussi les Mineurs augurent-ils bien d'une mine lorsqu'ils trouvent la pierre qui lui sert de matrice fort dure: on en a un exemple dans la mine d'argent vierge qu'on trouve à Jean-Georgenstad & à Schneeberg, laquelle pénetre entiérement au travers de la pierre. Les filons qui se trouvent dans les pierres tendres, sont ordinairement peu riches & fort mêlés de parties hétérogenes. Je ne parle ici des mines & des métaux, qu'en tant qu'ils se trouvent sous leur forme minéralisée ou métallique dans les fentes du quartz & du spath, de sorte qu'on puisse les en séparer par le boccard & le lavage: mais le métal se trouve quelquefois si intimement mêlé avec ces pierres qu'on n'apperçoit aucun indice de minéralisation ni de forme métallique, & qu'on ne peut les en séparer que par le moyen du feu; c'est ce dont tout le monde conviendra sans peine.

Mais, me dira-t-on, comment se peut-il faire qu'une substance métallique pénetre dans le tissu d'une pierre dans laquelle il n'y en avoit point originairement, ou même dans un bois pétrifié dans lequel il devoit encore moins y en avoir. Je répondrai que c'est par une nouvelle génération; & quelque chose que l'on dise, il n'est pas possible que les choses soient restées dans le même état depuis la création; en effet, il n'y a point de Naturaliste, ni de Minéralogiste un peu instruit qui puisse nier qu'il ne se produise encore aujourd'hui des mines & des métaux dans le sein de la terre. Je ne m'amuserai pas maintenant à prouver que les mines & leurs filons se décomposent dans la terre; que ces mêmes mines s'élevent en vapeurs, & entrent dans les fentes les plus voisines & les plus disposées à les recevoir, que de-là elles reprennent leur premiere forme métallique suivant le principe *unius corruptio est alterius generatio*. Mais voici un ar-

gument capable de fermer la bouche à quiconque oferoit prétendre qu'il ne fe produit rien de nouveau dans le regne minéral ; j'ai entre les mains une ftalactite de nature calcaire & de couleur blanche, telles qu'il s'en forme communément dans les galleries des mines, qui a été trouvée dans un ancien puits de la mine de *l'Afcenfion*. Quiconque fçait ce que c'eft que les ftalactites qui ont rendu la grotte de Bauman fi fameufe, ne dira point qu'elle a été depuis le commencement du monde ce qu'elle eft aujourd'hui, puifqu'elle s'eft trouvée dans un endroit où on peut dire qu'il a été un tems peu éloigné de nous qu'elle n'exiftoit pas. Elle eft compofée d'une terre blanche qui s'eft précipitée de quelque eau de fource, & qui s'eft non-feulement ramaffée & entaffée peu à peu, mais encore s'eft pétrifiée. On voit par fa figure qui eft la même que celle des glaçons qui pendent des toits, & qui reffemble quelquefois à des efpeces de tuyaux que c'eft une matiere coagulée femblable à la glace par l'arrangement de fes parties qui font pofées les unes à côté des autres. C'eft donc une chofe indubitable qu'il s'eft formé & qu'il fe forme encore aujourd'hui des ftalactites du *finter* & par conféquent des pierres très-dures.

Ceci fuffiroit pour perfuader quiconque ne feroit pas trop prévenu en faveur de fes lumieres : car dès qu'il fe forme des pierres, pourquoi ne fe formeroit-il pas des métaux qui ont un rapport fi intime avec elles ? Mais il y a quelque chofe de mieux, j'ai plufieurs morceaux de ftalactites, & on m'en a fait voir un grand nombre d'autres fur lefquels il y a de la mine de plomb cubique à gros grains, c'eft-à-dire, de la mine de plomb la plus commune qui s'y tenoit auffi fortement qu'une mine tient à fa gangue ; ce qu'il y a de plus remarquable, c'eft que les grains de cette mine font naturellement auffi polis & auffi exactement cubiques que le peuvent être ceux de toute autre mine de cette efpece. Je fçais fort bien qu'on peut attribuer cela à une alluvion, & je conviens qu'une mine cubique qui fe détache & vole en éclats fous le marteau du Mineur peut bien être entraînée par les eaux & tranfportée ailleurs ; mais je ne puis comprendre par quel moyen elle peut reprendre fa premiere liaifon, & conferver fa forme cubique ; & en fuppofant même qu'elle reprît fa premiere denfité, comment concevoir qu'elle puiffe reprendre fon poli & donner à la ftalactite la forme d'une mine cryftallifée ; il n'y a donc pas d'apparence que ce foit des fragmens de mine entraînés par les eaux & recollés enfuite, il eft bien plus vraifemblable qu'elle a été formée par des exhalaifons métalliques. Elle eft appliquée fur la ftalactique fous la forme de grands & beaux cubes qui font même entaffés les uns fur les autres, & forment une maffe qui s'éleve en boutons comme les vraies mines de plomb cubiques. Or, puifque ces ftalactites ne remontent pas jufqu'à la création ; comment peut-on regarder la mine qui y eft appliquée comme un ouvrage de cette même création.

Après ce que nous venons de dire, il n'eft plus permis de douter que les exhalaifons ne puiffent porter des métaux & des minéraux dans les végétaux pétrifiés. Au refte, qu'ai-je befoin de m'arrêter à prouver la poffibilité d'une chofe que nous avons tous les jours fous les yeux. Je pourrois

m'étendre ici sur les ardoises dans lesquelles on trouve des empreintes de plantes, & qui sont métalliques, c'est-à-dire, cuivreuses; les plantes dont j'ai une feuille, quoique je ne sçache de quel arbre, sont encore plus chargées de cuivre. Je pourrois aussi citer les poissons qui se trouvent dans ces mêmes ardoises, & qui sont remplis de mine de cuivre; il y a plus, je pourrois les montrer à quiconque en douteroit; je ne dois pas oublier non plus les cornes d'Hammon dans lesquelles on trouve souvent des masses de Pyrite, & qui, quelquefois même sont entiérement pyriteuses. Mais je ne veux pas donner matiere à disputer à mes Antagonistes, puisqu'ils n'admettent pas la pétrification des plantes, & qu'ils prétendent que ce que nous prenons pour des plantes n'en est tout au plus que la figure, ce que j'aurois cependant de la peine à me persuader, vû qu'elles sont assez considérables, & qu'elles ne laissent pas que de contenir de la terre; ainsi il y a à présumer qu'outre leur figure il est resté quelque chose de corporel.

Mais ne pourroit-il point y avoir des plantes pétrifiées sans qu'il y eût pour cela de cuivre ou de l'argent dans leur pétrification, il y a au moins des bois pétrifiés chargés de fer qui a dû y être apporté par l'eau ou par des exhalaisons. M. Wolff fait mention d'un morceau de bois qui n'étoit pas pétrifié, mais qui étoit chargé de fer, qui effleurit comme une Pyrite & se réduisit en poudre (1). M. Mylius montre un morceau de bois qui s'étoit entiérement converti en fer (2). « Auprès de la source des eaux de Pyrmont, dit M. Seippius, il y a quelques trous dans l'un desquels je trouvai le printems dernier (il y a un an) un morceau de bois pétrifié ou plûtôt incrusté de pierre & de mine de fer, j'en fis piler une once, & je la mis dans un creuset avec du flux noir, j'en lavai les scories & je passai sur le reste une pierre d'aimant, il s'y attacha une grande quantité de parties de fer, ce qui me prouva qu'il y avoit du fer » (3). M. Liebeknecht a fait un traité particulier sous le titre *de ligni in mineram ferri mutati metamorphosi*, sans parler d'une infinité d'autres exemples.

Il est aisé de voir qu'il n'y a guere que le fer qui puisse se trouver dans de pareils corps; & pour revenir aux ardoises dans lesquelles on trouve des plantes & des poissons, le fer & le cuivre sont les deux métaux qui s'y trouvent le plus souvent & le plus communément. Quant aux ardoises, M. Stahl prétend qu'on n'a guere coutume d'y trouver que du cuivre (4), ce que l'expérience confirme en effet. Pourquoi cela? c'est sans doute parce que le cuivre se trouve dans les Pyrites, qui, comme on le sçait, se décomposent aisément à l'air, & par ce moyen deviennent solubles dans l'eau, ou propres à se dissiper en vapeurs, par conséquent à être transportées ailleurs. Il n'y a point dans les mines & dans les filons de métal si commun que la Pyrite; on ne doit donc pas être étonné si elle se trouve par-tout. Quant au bois pétrifié, il semble que la raison pour laquelle le fer y est plus commun que le cuivre est que, 1°, les plantes contiennent déja par elle-mêmes du fer dans leur état naturel, comme le prouve

(1) *Wolfii* Musæum, p. 48.
(2) *Mylii* Musæum.
(3) Descr. de la source de Pyrmont, p. 51.
(4) Specim. Becher. p. 96.

leur incinération; par conséquent, elles sont déja toute disposées à se convertir en fer. 2°, le fer est pour le moins aussi propre que le cuivre à se laisser décomposer, & par conséquent à se laisser emporter par l'eau. 3°. Il est si commun qu'il se trouve, pour ainsi dire, par tout, ensorte qu'il n'y a ni terre glaise, ni sable, ni cailloux, ni terre crue qui n'en contienne. Ainsi en quelque lieu que les plantes croissent, elles trouvent par-tout du fer, & elles ne sçauroient mourir qu'elles ne soient ensévelies dans le fer. Il est donc impossible qu'elles ne participent pas de ce métal. C'est cette universalité du fer qui a fait croire à quelques Adeptes qu'il étoit la matiere primitive qui est nécessaire pour la pierre philosophale; mais le fer n'est pas le seul métal qui se trouve dans le bois. Mylius parle d'un morceau de bois pétrifié qui avoit été trouvé dans la Thuringe qui contenoit deux gros d'or par quintal; s'il m'étoit permis de choisir, je préférerois le Roi à ses valets.

CHAPITRE XIV.

Des Métaux contenus dans les Plantes.

Je ne doute pas que l'énoncé de ce Chapitre ne paroisse singulier, & peut-être même chimérique; mais pour peu qu'on veuille se donner la peine de l'examiner sans prévention, on sera surpris qu'on n'ait pas plus écrit, ou du moins mieux écrit sur cette matiere. Il n'y a presque point de métal qu'on n'ait tiré des plantes, soit par extraction, soit par de nouvelles combinaisons, soit que le métal y soit matériellement ou formellement, ce que j'examinerai dans la suite. Je me contenterai dans ce Chapitre d'en démontrer l'existence par des preuves tirées de l'expérience, les seules qu'on dût admettre en Physique; j'aurai soin d'y entremêler quelques réflexions.

Faisons paroître l'or le premier, il nous sera aisé de prouver qu'il n'est pas entiérement inconnu dans le regne végétal, & que sa couleur verte quoique cachée & incorruptible, ne leur est pas contraire. « Bécher dit » dans sa Métallurgie qu'il avoit bû du vin rouge fait avec des raisins qui » avoient des grains d'or en place de pepins. Combien de fois, ajoûte-t-il, » n'est-il pas arrivé qu'on a trouvé des fils d'or autour des sarments de vigne. » Ettner rapporte qu'un Hongrois l'avoit assuré qu'en certains endroits » de son pays l'herbe étoit jaune comme de l'or; en effet, les exhalaisons » pures peuvent fort bien s'incorporer dans les plantes, & entrer dans leur » mixtion; j'ai vû moi-même des plantes dont on a tiré du mercure cou- » lant » (1). En l'année 1651 on fit présent au prince Ragoczi de raisins dont les pepins reluisoient comme de l'or; c'en étoit en effet, les pélicules étoient aussi de couleur d'or (2). Sachius rapporte d'après les lettres

(1) Becher. Metallurg. p. 2. Voyez aussi le Chymiste fugitif du fidele *Eckhardt*, p. 1083.

(2) *Tollii* Epist. itin. p. 122. Sachs. ampelogr. curios. L. V.

de Francensteins Physicien, qui faisoit son séjour à Eperies, dans le royaume de Hongrie que sur la montagne de Tokai, où croît l'excellent vin qui porte ce nom, on voyoit souvent sortir de terre un fil d'or qui s'entortilloit autour des seps de vigne comme le lizeron. Cela s'observe sur-tout dans les endroits d'où l'on tire la terre qu'il appelle *Alexipharmaque*, & qui, selon lui, contient un soufre d'or (1). On lit dans les Ephémérides des Curieux de la nature, qu'en 1660 on trouva dans une vigne des raisins dont les pepins étoient d'or pur, & si durs qu'ils avoient détruit la pellicule qui les enveloppoit, ce qui les faisoit paroître au-dehors (2) : « J'ai vû moi-même, dit Tollius, près d'une colline un champ semé de » froment dont la racine étoit entourée de filets d'or dont on tressa sans » les fondre un anneau que j'ai aussi vû. Le Laboureur frappé du brillant » de ce métal, le porta à son maître qui étoit un Gentilhomme du pays ; mais » comme il n'avoit pas remarqué l'endroit précisément où il l'avoit trouvé, » on eut beau faire des recherches, employer même la baguette divinatoire, » on ne put y revenir » (3). Ces différens exemples font voir que l'or a une affinité particuliere avec le vin, ou que les montagnes qui recelent des mines d'or sont les plus propres pour les vignobles. Ainsi ce n'est pas sans fondement que Tackius a entrepris d'expliquer dans un Traité particulier l'affinité de l'or & du vin. Du moins, ne trouve-t-on point de pareils exemples à l'égard des autres plantes, car ce que Cluvier rapporte d'une racine jaune & amere qu'on trouve au Monomotopa dans un endroit où l'or sort en grande quantité de la terre, & qu'on envoye enchassée dans de l'or comme une panacée aux Rois de l'Orient, ne me paroît pas assez prouvé pour mériter de trouver place ici (4). Et quoiqu'on ait trouvé des fils d'or autour de la racine du froment, & dans un champ de lin, & que je sois obligé de convenir que s'il croissoit sur la montagne de Tokai des ronces au lieu de vigne, on trouveroit autour de leurs racines & dans tout le terrein de l'or, comme on en trouve aujourd'hui ; cependant je ne puis m'empêcher d'observer que c'est une chose singuliere qu'on n'ait encore trouvé d'or dans la substance d'aucun autre fruit que le raisin. On ne peut pas présumer que ce soit une supercherie, & que cet or y ait été introduit du dehors, vû le grand nombre d'exemples qu'on en rapporte. Il y a bien plus d'apparence qu'ils ont été formés par les exhalaisons de l'or qui montent dans la vigne. Ainsi on ne sçauroit nier qu'il n'y ait de véritable or dans les plantes ; cependant on ne peut pas dire qu'il y soit entré corporellement, mais qu'il s'y est corporifié. Malgré tout ce qui vient d'être rapporté ; je crois devoir adopter le sentiment de M. Reimann d'Eperies, qui pense que des faits rares de cette espece doivent toujours être suspects ; du moins, je ne puis regarder comme de véritable or les pepins de raisin qu'on lui fit voir, puisqu'ils ne se laisserent pas pénétrer par le mercure, qu'ils nâgerent à sa surface, & qu'exposés au feu ils disparurent ; car ce seroit un mauvais subterfuge que de dire que le feu les avoit volatilisés (5).

(1) *Tollius, ibid. p.* 123.
(2) Eph. N. Cur. dec. II. an. 2. obs. 113. p. 187.
(3) *Tollii* Epist. itin. *p.* 193.
(4) Passe-tems curieux de *Cluver. p.* 300.
(5) Histoire Naturelle & Médicinale de Breslaw pour l'année 1718. *p.* 1733. *& suiv.*

On peut demander maintenant ſi l'on doit préſumer que ce métal ſoit contenu potentiellement dans toutes les plantes, ou ſeulement dans quelques-unes. Il n'eſt pas croyable ; du moins, il n'eſt pas prouvé qu'il ſe trouve dans les plantes comme plantes ; on ne peut pas imaginer non plus qu'il ſoit ſous cette forme dans les plantes qui croiſſent dans les terreins les plus riches en or, & dans leſquelles on le trouve corporellement. Car s'il y avoit un or potentiel, ou, pour parler plus clairement, s'il ſe trouvoit dans quelque végétal tout ce qui eſt néceſſaire pour produire de l'or, ce ne pourroit être que dans la vigne, puiſque c'eſt de toutes les plantes la ſeule qui paroiſſe avoir une matrice propre à le recevoir, comme le prouvent les grains qu'on y a trouvés, & qui s'y ſont formés. Du moins, la remarque de M. l'Abbé de Vallemont ſur les vapeurs, & en particulier ſur les vapeurs mortelles paroît-elle fondée. Il rapporte qu'il a oüi dire que les feuilles des arbres qui ſont dans le voiſinage des mines d'or ont une couleur dorée qui eſt produite par des exhalaiſons tant bonnes que mauvaiſes ; pour le prouver, il rapporte ce paſſage de Boyle : *Folia arborum ſæpiùs aureo colore obducta inveniri ab auri fodinarum exhalationibus metallicis ;* car il eſt impoſſible de bien diſtinguer la nature de ces exhalaiſons lorſque les feuilles commencent à jaunir, & ſi l'on veut en juger par les couleurs, pourquoi ne pas dire auſſi que c'eſt la bile des plantes qui s'eſt épanchée ; car il n'eſt pas moins abſurde de prétendre que c'eſt l'or qui eſt la cauſe de la couleur jaune que les feuilles des plantes prennent quelquefois au printems, que de chercher à extraire de l'or des hanetons & des chenilles. On doit plutôt l'attribuer à des vapeurs arſénicales & ſulphureuſes, qui agiſſent ſur ces feuilles, & qui, par leur action corroſive détruiſent leur couleur verte en pénétrant dans les plantes & en ſe mêlant au ſuc qui produit cette couleur. Takius approche beaucoup du ſentiment de l'Abbé de Vallemont lorſqu'il prétend que la couleur jaune du froment eſt une preuve de ſa nature ignée, & lorſqu'il avance que les principes du phoſphore qu'on retire de l'eſprit de pain ſont déja dans le froment comme froment (1).

La vigne ainſi que le vin méritent donc le nom *d'or*, préférablement à tous les fruits des plantes : mais comme cette connoiſſance ne nous eſt venue qu'*à poſteriori*, nous allons voir s'il ne feroit pas poſſible d'y parvenir *à priori*. C'eſt une choſe avouée de tous les Sçavans que la premiere terre

(1) Diſtillavi aliquoties panem triticeum cum rore Maïali paratum, ſine alio addito fermento, quo cæteròquin panes ſubiguntur, & ſine fece, ad eum modum quo Robertus de fluctibus in diſtillatione proceſſit, & vidi quæ, neſcio, an ſcribi debeant. Nempe non ſine ratione Græcis appellatur triticum πυρὸς ; igneæ enim eſt planè naturæ : colorque aureus, quo tritici grana ſuperbiunt, & ſigillum quo natura illa ſignavit, oſtendunt, quantam cum ſole cœleſti & auro affinitatem habeat, & tanquam granorum vegetabilium rex & princeps ſit, &c. & cur non eſſent igneæ naturæ ? Profectò, cùm ordine elementa diſtillaſſem, & jam caput mortuum multo adhuc oleo prægnans, exponerem aëri, ſubitò inſtar pili exſurgebat ex eo tenaciſſimus fumus, quem cùm compeſcerem, paulò pòſt ex aliis etiam locis tanquam è poris ejus fumi multiplicabantur, quibus viſis cùm jam incendium metuerem, & conſiderarem quo pacto fumi è montibus igne naturæ ſuſcitarentur, ecce in flammam altiſſimam erumpit caput mortuum anteà frigidum, ſolo aëris contactu, quæ conſpiciente illuſtriſſimo & nunc beatiſſimo comite Domino Georgio Erneſto, ab Erpach ad horam & ultrà duravit. *Tackii Phaſis II. p.* 78.

contient très souvent, si on ne peut pas dire toujours, quelques parcelles d'or. « Basile Valentin a raison, dit Ettner, lorsqu'il avance que la terre » supérieure renferme souvent les métaux les plus précieux, parce que » les exhalaisons passent souvent au travers, & y séjournent; je connois » un certain Gentilhomme qui a tiré d'un quintal d'une terre limoneuse » remplie de pierres noires depuis 300 jusqu'à 400 ducats d'or, sans comp- » ter l'argent qui paya les frais de l'opération; il est vrai qu'il lui faut un an » pour ramasser 1 quintal, ou tout au plus 1 quintal & ½ de cette terre » (1). Je m'en rapporterois bien au témoignage de Ludolph, lorsqu'il dit qu'en Ethiopie on trouve l'or non-seulement dans les rivieres, mais encore dans les racines des arbres & dans la terre végétale (2), si je sçavois ce qu'il a entendu par mines afin d'arranger mes idées touchant la vigne qui m'a toujours paru privilégiée à cet égard. Pour lors, il ne paroîtra pas extraordinaire qu'on dise qu'il est sorti de l'or de la terre, & qu'il en sort encore aujourd'hui sous la forme de fil, de cheveux, de branches d'arbre, &c. J'en ai déja rapporté plusieurs exemples, & l'Académie des Curieux de la nature a donné à ce sujet des choses fort singulieres sous le titre *d'or végétal* (3). Cela n'empêchera pas que pour rendre cette vérité encore plus sensible, je n'en rapporte un ou deux tout récens; les voici.

M. Spener avoit dans son célèbre cabinet un fil d'or qu'un paysan du lieu de Reisewitz dans la haute Silésie avoit trouvé en labourant son champ. Les Médecins de Breslau qui ont recueilli dans leur Histoire Naturelle une infinité de choses utiles & curieuses, rapportent un fait singulier qui s'étoit passé dans une terre du Comte de Schlick, & qui avoit été mandé à une personne à Breslau avec les circonstances suivantes: « Le Meûnier d'un vil- » lage appellé Sedluchs dépendant de la terre d'Altenbourg en Bohême, » envoya le 18 Juillet 1718 ses fils dans son champ pour couper ses bleds: » un d'entre eux ayant pris une poignée de bled pour la couper avec » sa faucille, fut fort étonné de ne pouvoir en venir à bout; il redou- » bla ses efforts, à la fin il la coupa quoiqu'avec peine; ayant voulu exa- » miner quelle pouvoit être la cause de cette résistance, il s'apperçut qu'il » y avoit parmi un fil d'or de la grosseur & de la couleur d'un morceau du » poids de 7 grains qu'on avoit envoyé avec la relation; ce fil avoit en » tout une aune de long, & pesoit une once, poids ordinaire; il cher- » cha ensuite dans le chaume le bout de ce fil, mais il n'en apperçut aucun » vestige, ce qui fut cause qu'on creusa tout autour à 3 aunes de diametre, » & autant de profondeur; mais on n'apperçut rien. Ce qui donna matiere » à différentes spéculations parmi Messieurs de l'Académie de Breslaw. Ils » présumerent que puisque ce fil avoit été trouvé dans un lieu très-fré- » quenté, où l'on n'avoit point observé rien de semblable, il falloit qu'il » eût été produit par la chaleur excessive qu'il fit cette année. Nous » avons dit que ce fil d'or avoit une aune un quart de long, & qu'il pe- » soit une once (4) ». L'Auteur du Livre qui a pour titre, *le Secrétaire*

(1) Chymiste fugitif, *p.* 225.

(2) *Ludolphi* Historia Æthiop. *L. I. c. 7. n.* 3. p. 291.

(3) Misc. nat. cur. dec. 1. ann. 1. obs. 131.

(4) Histoire Naturelle de Breslaw de l'année 1718, au mois de Juillet, *p.* 1382.

toujours

toujours prêt (1), rapporte la même hiſtoire ; il ajoute que ce fil d'or fut préſenté à l'Empereur. Du reſte, il ne differe dans ſon récit de ce qu'on lit dans le Recueil de l'Académie de Breſlaw, qu'en ce qu'il ne donne qu'une aune de long à ce fil. Pour dire ce que je penſe de ce phénomène, je crois avec les Phyſiciens de Breſlaw, que cet or avoit été obligé de ſortir de la terre par la grande chaleur du ſoleil. Et l'avantage qu'ont ſur les pays du Nord & du Midi les terres ſituées entre les Tropiques, ſur-tout vers la Ligne, comme, par exemple, celles de la côte de Guinée, où l'on trouve, comme je l'ai appris d'un de mes amis qui y a voyagé, des grains d'or de la groſſeur d'une lentille, d'un pois & même d'une féve ; cet avantage, dis-je, prouve que la chaleur du ſoleil agit au moins ſur la premiere couche de la terre, pourvû qu'on n'en conclue pas qu'elle porte ſon action juſqu'aux mines, aux métaux, & même au centre de la terre ; c'eſt ce qui fait que ces grains d'or ne ſe trouvent dans aucune matrice réguliere, ni attachés à aucune pierre, & je ne penſe pas qu'en creuſant dans le champ ou la vigne où l'on trouve de pareils fils d'or, on en trouvât la racine ou une véritable mine. En effet, nous avons vû que les fils de ce Meûnier la chercherent en vain. Car ſi ce fil d'or eût tenu à quelque racine, comme une branche tient à ſon tronc, la même choſe auroit dû arriver l'année ſuivante : d'ailleurs, plus on auroit creuſé, plus ce fil auroit été fort, ou du moins s'il n'eût pas été plus fort, il ne ſeroit pas devenu plus mince, & ne ſe ſeroit pas perdu inſenſiblement dans la terre. Mais je crois plutôt que la matiere néceſſaire pour former un arbriſſeau d'or de cette eſpece eſt déja contenue dans la couche ſupérieure de la terre, & qu'elle eſt miſe en mouvement par les exhalaiſons ſouterreines & par les influences ſupérieures ; qu'après que ſes parties ont été diviſées, elles ſe raſſemblent, ſe mêlent enſemble, & forment un corps qui à la longue & aidé par la chaleur du ſoleil, parvient à la longueur que nous lui trouvons. Il n'eſt cependant pas démontré que la chaleur du ſoleil en ſoit préciſément la cauſe, & on ne ſçait pas ſi pareille choſe ne peut pas arriver dans un tems froid, ou du moins dans une ſaiſon tempérée. En un mot, l'or eſt un métal très-pur qui non-ſeulement s'allonge plus que tous les autres métaux, mais encore plus facilement ſans perdre ſa forme métallique. Il n'y en a point non plus qui ſe laiſſe étendre autant que lui, & que l'on puiſſe rendre ſi mince ; ce que ſçavent très-bien les Tireurs & les Batteurs d'or : il y a plus ; il eſt poſſible de le rendre volatil. Il réſulte de tout ce que nous venons de dire, que puiſque l'or ſe trouve dans la premiere couche de la terre, dans le voiſinage des racines des végétaux, ſinon en entier, du moins par partie, c'eſt-à-dire, ſes principes ; & puiſqu'il végete de lui-même comme une plante, & qu'il croît dans un été au point qu'on peut le meſurer à l'aune ; il en réſulte, dis-je, *à priori* que les plantes peuvent réellement & eſſentiellement contenir de l'or.

Il y a une très-grande affinité entre l'or & l'argent, mais celle du pre-

(2) Voyez le Sécretaire, *expedit.* 38. *num.* 456.

mier de ces métaux avec le fer eſt encore plus forte ; car on ne trouve guères de fer qui ne contienne au moins quelques particules d'or ; le fer a en outre cela de commun avec ce métal, qu'il ſe trouve comme lui à la ſurface de la terre, ce qui n'arrive à aucun autre métal ſoit parfait, ſoit imparfait. Il n'eſt donc pas néceſſaire d'aller creuſer bien profondément pour trouver le fer, & connoître l'analogie qu'il peut avoir avec le regne végétal. Les plantes naiſſent & croiſſent dans une terre ferrugineuſe ; c'eſt-à-dire, que quoiqu'il n'y ait pas d'avantage de tirer le fer de cette eſpece de terre, il n'en eſt guères qui ne contienne du fer ; cependant les plantes y germent, y croiſſent & y fructifient ; & on ne doit pas douter que s'il n'y a pas par-tout des pyrites qu'on appelle auſſi *mines de ſoufre & de vitriol*, il n'y a point de coin de la terre où elles ne ſoient répandues ; ainſi dès qu'on ſçait qu'elles contiennent ſouvent du fer, & qu'elles ſe développent dans la terre où elles s'échauffent, & communiquent aux eaux leurs parties ſulfureuſes & métalliques, il n'eſt pas difficile de concevoir comment il eſt poſſible que les plantes contiennent des particules martiales imperceptibles. Mais tranchons tout diſcours inutile : il ſuffit qu'on trouve du fer dans les plantes, comme M. Lémery l'a démontré dans leurs cendres, non-ſeulement avec miroir ardent, mais encore avec la pierre d'aimant (1).

Il n'y a guères que le cuivre qui ſoit étranger au regne végétal ; car quoique, comme je l'ai dit plus haut en parlant de l'origine des couleurs, & ſur-tout du verd dont Vénus & Flore aiment à ſe parer, la couleur verte paroiſſe annoncer le cuivre, je n'ai cependant jamais oüi dire que perſonne ait tiré du cuivre des plantes. Malgré cela, la couleur verte des végétaux mérite une attention toute particuliere ; car quoiqu'ils paroiſſent perdre entiérement cette couleur par l'incinération, elles la conſervent cependant d'une maniere inviſible dans la plus grande chaleur ; & la couleur verte du verre qu'on fait avec leurs cendres, ſemble annoncer quelques veſtiges de cuivre (2) ; car on ſçait que la plus petite particule de cuivre ſuffit pour colorer toute une maſſe de verre ; mais comme il n'eſt pas poſſible de réduire une auſſi petite quantité de cuivre lorſqu'elle a été vitrifiée, nous devons nous contenter de la couleur verte de ce verre, & en conclure qu'il eſt poſſible, quoique ce ſoit encore une choſe problématique, qu'il y ait une très-petite quantité de cuivre dans le regne végétal.

On doit encore moins chercher de l'argent dans les plantes ; car quoi-

(1) M. Lémery prétend que les plantes contiennent du fer, à ſçavoir leur cendre, ce que l'on pourroit éprouver par l'aimant ; comme auſſi quelques parties des animaux, par exemple, le *caſtoreum*, le miel, &c. *Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences*, *année* 1706. *p.* 47. Que la matiere des cendres des plantes contient du fer, ce n'eſt pas ſeulement à voir par l'aimant, mais auſſi par le miroir ardent, où la matiere en queſtion fait les mêmes phénomènes que la limaille de fer, par exemple, elle pétille, étincelle, & ſe réduit en une boule métallique, *p.* 330. Il faut ajouter ici ce que nous avons dit plus haut touchant les Japonois qui ſe ſervent de l'écaille de fer & de ſable, pour faire croître une eſpece d'arbre qu'ils ont dans leur pays. *Montanus touchant le Japon. p.* 43.

(2) Il eſt bien étonnant que M. Henckel n'ait pas vu que cette couleur étoit dûe au fer, dont l'exiſtence dans les plantes n'eſt pas équivoque, & qu'il aime mieux y ſuppoſer du cuivre, dont il reconnoît lui-même qu'on ne peut pas démontrer l'exiſtence.

que Diane aime à se reposer quelquefois sur la verdure, la *lunaire* des Philosophes n'est pas la même que celle des Botanistes ; comme il seroit ridicule de regarder les fleurs du tournesol & les racines de l'asphodelle comme des substances qui contiennent de l'or. Que veut dire l'Ulysse Allemand lorsqu'il avance dans son *Musæum metallicum : Plantæ supra metallum argenti crescentes, unà cum colore qualitates argenti accipiunt ?* Ensuite de quoi il ajoute : *Nonnullæ plantæ supra cryptas argenti vivi nutritæ mercurium densare perhibentur, falsum autem esse experientia docet* (1). Au reste, il auroit bien fait d'ajouter ces mots *falsum esse*, au premier aphorisme. Car quelles sont ces qualités de l'argent ; sont-elles chymiques ou médicinales ? Quant aux premieres, je les reconnoîtrois peut-être; pour les secondes, j'avoue que je les ignore.

Le bâtard de l'argent, c'est-à-dire, l'étain, est quelquefois contenu dans les végétaux ; & il y a plusieurs Auteurs qui prétendent en avoir trouvé dans le genêt, ou du moins qu'on en peut tirer. « Il y a quelques » années, dit l'Auteur de l'*Astronomie inférieure*, qu'un célebre Apothi» caire d'une ville de Baviere, écrivit à son frere qui étoit Médecin, » qu'en calcinant une certaine quantité de cette plante pour en tirer le » sel, les cendres se fondirent dans le creuset, & se métamorphoserent » en étain. Et comme il imagina que cet étain avoit pu être mis en même » tems que les cendres dans le creuset, il répéta l'opération une seconde » fois : il prit donc un creuset neuf & de nouvelles plantes, il eut le même » succès que la premiere fois. J'ai lû cette relation avec plusieurs Sça» vans ; je laisse au Lecteur la liberté d'en penser ce qu'il voudra ; je l'ex» horte à répéter l'expérience, & à examiner si la chélidoine & la lu» naire contiennent de l'étain, comme l'ont prétendu certains Auteurs. » Béguin, Rhenanus, & une infinité d'autres avancent qu'on peut tirer » du mercure coulant du sang humain, de l'air, de l'eau de pluie, des » plantes & de tous les sels (2) ». On concevra comment il est possible que les plantes absorbent des particules d'étain, pour peu qu'on se rappelle que ce métal est poreux, volatil & analogue aux plantes, par la grande quantité de phlogistique qu'il contient ; & qu'il se trouve près de la surface de la terre, où il s'étend quelquefois beaucoup, comme il est aisé de le voir dans les terres dont on tire ce métal par le lavage, & où, selon la remarque de Tollius, il se régénere de nouveau (3).

Le plomb, si on en excepte la galene qui est la plus commune de ses

(1) Synopsis Musæi metallici *Aldrovandi*, p. 53.

(2) Astron. inferior. p. 59. & *seq.*

(3) Circa pagum appellatum Dyottesgabe, prope Joachimstal, gramen, quia nullius usus quotannis humi accumulatum & aggregatum putrescit, massa hæc putrida per totam viciniam ultra orgyam unam, & dimidiam profunda, nigerrima est & pinguis, ad instar fumi vaccini putrefacti ; at si quis subtus fit, ut quandoque contingit, tetram ad nauseam usque exhalat mephitim, sub eâdem massâ latet terra lutosa, instar argillæ, quam lavant, & ex eâ mineram stanni extrahunt instar arenæ gravem & nigram. Incolæ illic istam terram volvunt, & revolvunt, semperque stagni mineram inveniunt ; ita utì jam sæpiùs terra illa fuerit revoluta, stanni semper inventi gratiâ. *Tollii Epist. itiner.* p. 96.—Une des principales mines de la célebre montagne du Potosi est appellée la *mine d'étain*, à cause de l'abondance d'étain que l'on trouve d'abord sur la terre; mais dès qu'elle s'est enfoncée plus avant dans la terre, elle s'y métamorphose toute en argent. Voyez la *Métallurgie de Barba.*

mines, ainſi que la céruſe, la mine de plomb blanche, jaune & verte qui ſont très-rares, le plomb, dis-je, differe des autres métaux en ce qu'il ne ſe trouve jamais dans aucune terre près de la ſurface de notre globe. On pourroit cependant rappeller ici la mine de plomb en petits grains, dont j'ai déja parlé dans le quatrieme Chapitre, & qui ſe trouve dans le ſable. Mais c'eſt auſſi le ſeul exemple dont j'aie jamais entendu parler. Enſuite c'eſt du plomb pur; & qui ſçait comment il ſe trouve-là? Malgré cela, je me ſouviens d'avoir lu dans Takius que l'on avoit tiré du plomb de l'abſinthe; & il faut croire qu'il peut ſe former dans les plantes des mixtes métalliques qui pouvoient bien y être potentiellement, mais non pas réellement ni formellement (1).

J'en viens maintenant au mercure. J'ai parlé ci-deſſus d'une plante de la Chine, laquelle étant mâchée avec du cuivre en fait un amalgame mou; je veux bien la laiſſer de côté; le Lecteur ſe rappelle auſſi ſans doute le paſſage d'Ettner que j'ai cité, & où il dit avoir vû une plante & le mercure qu'on en avoit tiré. Kirker qui, à la vérité, étoit un peu crédule, avance qu'on trouve quelquefois une grande quantité de mercure entre l'écorce des arbres (2). Je ne me ſervirai point, pour réfuter ce ſentiment, du témoignage de Morhoff qui dans ſa Lettre à Langelot aſſure avoir eu entre les mains un morceau de bois, dans lequel on voyoit diſtinctement du mercure coulant. Mais je ne regarde pas ces différens exemples comme des phénomenes contre nature & contre l'ordre des choſes, puiſque nous voyons que l'or peut pénétrer dans les plantes, & même y croître; car ſi cela arrive à l'or qui eſt ſi fixe, comment cela n'arriveroit-il pas au mercure qui de ſa nature eſt volatil & fluide, même ſans feu, & qui ſe diſſipe entiérement en vapeurs, ce qui n'arrive qu'à lui ſeul de tous les métaux. Pour dire ce que je penſe ſur la maniere dont ce mercure a pénétré dans le bois, je n'imagine pas que ce mixte ait été créé dans la plante, je crois plutôt qu'il y eſt monté en vapeurs, & qu'enſuite l'humidité lui a redonné ſon éclat métallique. Au reſte, ceux qui cherchent à faire du mercure avec un végétal, travaillent en vain. Mais pour que perſonne ne cherche à trouver, comme Ettner, du mercure dans une plante, ou avec Kirker, entre l'écorce & le bois, ou bien avec Morhoff, dans le bois lui-même, je crois devoir avertir qu'on ne doit pas regarder le mercure comme un métal, mais comme une ſemence métallique & la matiere déterminée & prochaine des métaux, comme le diſent les Auteurs, ce qui fait que pluſieurs n'admettent que ſix métaux. Au reſte, je laiſſe à juger s'il eſt poſſible à l'homme de faire une ſemence, je conſeille en même tems de lire le ſecond Livre du Tréviſan qui ſe mocque des peines que certaines gens prennent pour réduire des matieres que le Créateur a ſi ſagement combinées (3). Quoique les partiſans de cette opinion ne

(1) Datis neceſſariis requiſitis nec in vegetabilibus, nec in animalibus metalla generari impoſſibile eſt, cùm in homine ſcilicet generari pluſquam vellemus, compertum ſit mixtum ſanè mineralium mixto longè tenacius, longè difficilius. *Bech. Phyſ. ſubter. p. 66.*

(2) *Aldrovandi* Muſæi metallici ſynopſis, *p. 60.*

(3) Philaletha in metallorum metamorphoſi & via veritatis nominant ſaltem ſex metalla. V. *Muſ. Hermet. p. 187. & 759.* Becherus conſentit, inquiens: Sex ergo metalla ſunt, non

ſoient pas aſſez fous pour vouloir faire un mercure formel de leurs plantes, ils ſe réglent cependant ſur les trois principes, & ſont par conſéquent le jouet de leur crédulité. Car ſuppoſé qu'on tire du tartre, du raiſin, du pain, ou autres choſes de cette eſpece, deux ou trois ſubſtances différentes, comment pouvez-vous ſçavoir ſi votre application eſt juſte? Vous prenez l'huile fœtide pour le ſoufre, & l'eſprit pour le mercure: ne pourrois-je pas avec autant de raiſon renverſer cet ordre? car l'huile par ſa peſanteur eſt bien plus analogue au mercure que l'eſprit. Demandez à la Nature pourquoi les Philoſophes parlent tant du mercure, & lorſqu'ils diſent *notre mercure*, ne croyez pas pour cela que la détermination & la qualification *notre* ſe rapporte à la matiere dont il s'agit; c'eſt plutôt au tems & au travail, par le moyen deſquels une ſeule matiere en compoſe deux; & comme auparavant on ne lui donnoit qu'une ſeule dénomination, maintenant qu'on lui a ajouté quelque choſe, il faut le qualifier de *mienne*, de *nôtre*, c'eſt-à-dire, une matiere appropriée & convenable à mon entrepriſe. Quoi qu'il en ſoit, les Alchymiſtes parlent comme ils veulent, ils bleſſent la langue, donnent la torture à leurs idées, & introduiſent des abus dans la véritable Chymie. C'eſt ainſi que nous nous mocquons réciproquement les uns des autres. Si le mercure n'étoit pas ſi trompeur, nous n'aurions pas à nous plaindre de lui, il ne lui manque rien, & on ne peut lui reprocher que d'être trop volage.

Il me vient à ce ſujet dans l'idée quelque choſe qui, quoiqu'elle n'ait point de rapport à la matiere que je traite, mérite cependant de trouver place ici. Il ne s'agit point d'un moyen de devenir riche, il n'eſt queſtion que d'une vérité phyſique ſur la cauſe de la lumiere du barometre, ſur laquelle on a tant diſputé. De très-grands perſonnages ne s'accordant ni ſur la maniere de les faire tels, ni ſur le jugement qu'ils en portoient; je me ſuis donné, à l'imitation de M. Bernouilli & de MM. les Académiciens de Paris, beaucoup de peine, tant pour purifier le mercure, que pour bien purger d'air le tuyau dont je me ſervois pour les conſtruire; & même pour l'empêcher d'y rentrer, & prévenir la funeſte pellicule qui ſe forme ſouvent à la ſurface du mercure; mais plus je me ſuis donné de ſoins, moins j'ai réuſſi à avoir un barometre lumineux. Enfin, étant parvenu par haſard à en rendre un lumineux, je remarquai qu'il s'y étoit gliſſé un peu d'air, & même un peu d'humidité qui étoit reſtée dans le tube lorſque je l'avois ſoufflé, ce qui me fit d'abord méfier de cet inſtrument; j'ai depuis preſque toujours réuſſi, en ſuivant le même procédé, à obtenir cette lumiere que j'avois cherchée inutilement ſi long-tems: il y a plus, je me ſuis convaincu que le mercure ne paroiſſoit lumineux que lorſqu'il y avoit au-deſſus de lui de l'air qu'il pouvoit comprimer (1). Qui ſçait ſi des travaux plus ſimples dans la Chymie ne nous feroient pas

ſeptem. Verùm in hoc ab eo diſſentio, quòd mercurium decompoſitum cæterorum appellat. *Phyſ. ſubter. p. 199. Conf. Bernardi. Lettres de Bernard. Baſilius, &c. inſuper Becherum ibid.*

(1) Des expériences bien conſtatées démontrent que le mercure n'eſt lumineux que lorſqu'on l'a privé non-ſeulement de tout l'air, mais même de l'eau qu'il contenoit.

mieux connoître les ouvrages de la Nature, ſur-tout ſi nous prenions garde aux plus petites circonſtances? Peut-être qu'alors le Créateur nous accorderoit plus de lumieres que nous n'oſons en ſouhaiter maintenant.

Mais pour que l'attention du Lecteur ne ſoit pas interrompue par cette petite digreſſion, je vais rapporter encore un paſſage de Cluvier qui mérite qu'on y réfléchiſſe. « Comme chaque choſe, dit-il, a ſa végétation » particuliere, elle a auſſi ſa ſemence ; de ſorte que la Nature, & ſouvent » même l'Artiſte la peuvent tranſplanter dans un autre ſol propre à la re- » cevoir ; il y a tant de rapport entre l'or & la vigne, que le meilleur vin » croît où ſe trouve le meilleur or, au moins en Europe, comme on le » voit ſur les bords du Rhin, & en Hongrie ; ce qui fait qu'on regarde » le vin comme un véritable or potable que la Nature fabrique, au lieu » que celui de tant d'Alchymiſtes n'eſt rien en comparaiſon. Le grand » Paracelſe prétend que toutes les plantes tirent leur principe de l'eſ- » ſence de l'or, c'eſt-à-dire, du cinquieme principe de l'or, en ſorte » qu'il avance qu'un arbre ſec qui depuis quelques années n'auroit porté » aucun fruit, s'il vient à être pénétré de cette quinteſſence de l'or, » peut reprendre ſa fertilité premiere ; & nous croyons avoir raiſon de » croire & de dire que chaque plante participe d'un métal particulier : » auſſi les plantes peuvent-elles ſervir à faire connoître les différentes » eſpeces de minéraux qui ſont dans la terre. Le *ſaffranum* ou le ſafran » bâtard indique où il y a des mines d'or ; & le houx, où il y a de l'alun. » On voit au-deſſus des filons des mines des plantes qui ont quelque » connexion avec ces mines qui y croiſſent très-bien, tandis que d'autres » ont peine à y venir, & y dépériſſent. Le vitriol ſe trouve en grande » quantité dans le chêne & dans les bigarades d'où l'on peut aiſément » l'en retirer. Les Orientaux ſçavent faire du ſalpètre avec une certaine » eſpece d'oſier. Un Ecrivain digne de foi, rapporte avoir vu, à deux » différentes repriſes, des cendres de genêt converties en très-bon » étain, ce qui peut ſervir à nous rendre croyable ce que Jacob Lupius » raconte qu'un Meûnier des environs de Tokai en Hongrie ayant planté » en 1596. de l'or dans un arbre, en recueilloit tous les ans une cer- » taine quantité. Quiconque a le ſecret de réduire l'or & les perles en » leurs premiers principes, peut aiſément faire de ſon jardin le jardin » des Heſpérides, & cueillir des perles & des pommes d'or à la place des » autres fruits (1) ». Tout ce que j'ajouterai à ce long paſſage de Cluvier, c'eſt qu'il faut tout examiner, ne retenir que le meilleur, & prendre garde de ne pas regarder cette botanique d'or & de perles avec des yeux de convoitiſe.

(1) Paſſe-tems de *Cluvier*, *p.* 88.

CHAPITRE XV.

Des signatures des Plantes, ou de la distribution qu'on en a faite selon les Minéraux, & en particulier selon les sept Métaux.

On a tant parlé & tant écrit sur les signatures des choses, que de très-habiles gens, entraînés par le torrent, n'ont pu se garantir de cette chimere. Il est aisé, à la vérité, de reconnoître la fausseté de cette philosophie imaginaire, pour peu qu'on ait recours à la raison & à l'expérience, les seuls guides qu'on doive suivre dans les sciences naturelles. Les partisans de cette fausse doctrine ont osé publier non-seulement que c'étoit un secret qui n'étoit pas fait pour tout le monde, mais encore que c'étoit une science divine; voulant cacher par-là la foiblesse & l'inutilité de la thèse qu'ils soutenoient, & qu'ils décoroient du titre pompeux de *mystère*. N'est-ce pas abuser de la raison que de l'amuser à de pareilles chimères. On a commencé à choisir sept astres auxquels on a donné un pouvoir absolu sur tous les corps de la terre; on a fait plus, on a donné à chaque planete une domination particuliere; d'après cette division on a rangé les métaux comme on a voulu. On a, par exemple, placé le mercure au septieme rang, & on a retranché le régule, de sorte que si les Chymistes & les Apothicaires ne prennent sa défense, il sera absolument exclu de ce *septemvirat*, & on ne le regardera pas même comme un demi-métal, mais comme l'excrément des métaux. Des planetes & des métaux on a passé aux plantes, & on a donné aux unes le titre de *Solaires*, & aux autres celui de *Lunaires*; d'autres ont été qualifiées de *Vénériennes*, de *Martiales*, de *Joviales*, de *Saturnines* & de *Mercurielles*; & cela non-seulement parce que ces planetes influent, dit-on, sur chacune de ces plantes, mais encore parce qu'on a imaginé qu'elles avoient un rapport spécifique avec l'un des sept métaux. En un mot, sept planetes, sept métaux, sept plantes; sans parler de sept pierres, & autres rêveries de cette espece que ces Visionnaires à sept yeux ont osé comparer ensemble.

Quant à l'analogie entre les métaux & les plantes, j'ai déja dit qu'il y avoit une certaine affinité, & pour ainsi dire, une certaine alliance entre les métaux & les plantes; mais en conclure que chaque plante participe de l'un des sept métaux, ou dépend de l'une des sept planetes, c'est une chimère dénuée de tout fondement. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à parcourir les preuves qu'on en donne; car à quoi reconnoît-on, par exemple, que la couleur jaune du safran, des fleurs de souci, de giroflée jaune, de la racine d'asphodelle, participe de la nature du soleil ou de l'or? Ces fleurs sont de la nature de l'or, puisqu'elles ressemblent à de l'or; elles ressemblent à de l'or, puisqu'elles sont jaunes; & parce qu'elles sont jaunes, elles sont solaires. Si la Logique admet de telles conclusions, rien n'est en effet plus clair; mais il faut renoncer pour

cela à la vûe & à l'ouïe. En un mot, tout ce qui reluit n'eſt pas or. Il eſt certain que les couleurs nous cachent quelque myſtère ; comme nous voyons la lumiere ſans ſçavoir d'où elle vient. La vûe eſt ſans contredit le plus eſſentiel de nos ſens extérieurs, puiſqu'elle nous fait voir la lumiere. Les couleurs des corps naturels ont une propriété que nous ne pouvons venir à bout de connoître que par le moyen de nos yeux ; il faut donc que cette qualité ſoit quelque choſe de bien particulier, puiſqu'elle fait l'objet du plus eſſentiel de nos ſens : en effet, il faut qu'il y ait réellement des cauſes & des circonſtances bien délicates qui faſſent que certaines fleurs ont différentes couleurs ; que la couleur ordinaire de quelques autres change, & qu'elle peut même être changée artificiellement. Je ne répéterai pas ce que j'ai dit plus haut de la chicorée, dont les fleurs ſi rarement blanches, changent & deviennent bleues. Seroit-il poſſible que des eſpeces entieres de plantes ſe perdiſſent ou ſe métamorphoſaſſent en d'autres plantes d'une nature toute différente ? Pouvons-nous douter que cela n'ait lieu, au moins pour les couleurs ? « Auſſi-tôt, dit Tabernæmontanus, que la lentille d'eau eſt entraînée d'une eau croupiſſante dans une » eau courante & qu'elle peut s'y arrêter, elle devient plus large, ſes » feuilles ſe développent & s'étendent ; il s'y forme de petites fibres, au » moyen deſquelles elles s'attachent ſur le bord des rivieres, & à la ſuite » des tems il en ſort d'autres plantes aquatiques qui reſſemblent aſſez au » creſſon (1) ».

Je ne dirai point que l'Art a trouvé le moyen de donner aux fleurs une autre couleur que celle qui leur eſt naturelle ; je vais cependant, pour faire plaiſir au Lecteur, rapporter quelques expériences que je trouve dans un *Traité du Jardinage* d'Elzholzius : « Lauremberg, dit-il, enſeigne qu'il » faut faire macérer la ſemence dans une liqueur jaune, rouge, verte, &c. » qui ne ſoit ni contraire, ni trop forte ; la faire ſécher, la faire macérer » une ſeconde fois, & enfin la ſemer. Il promet que les fleurs qui pro» viendront de cette ſemence auront la couleur de la liqueur dans laquelle » elle aura été macérée. Il ajoute que les graines de tulipe & d'œillet pro» duiſent des fleurs de différentes couleurs, lorſqu'on les humecte avec de » l'eau-de-vie (2). Ferrarius donne le ſecret de teindre les fleurs en noir, » en vert & en bleu céleſte, trois couleurs fort recherchées par les Cul» tivateurs de tulipes. On donne la couleur noire avec des ſorbes deſſé» chées ſur l'arbre, réduites en poudre fine ; la bleue ſe fait avec les fleurs » ſéches de blûet ; & la verte, avec le ſuc de rhue. Il prend du fumier de » mouton, dont il fait une pâte avec du vinaigre & du ſel, il y ajoute en» ſuite un tiers de l'une de ces trois couleurs, après les avoir bien mêlées » enſemble, il met cette matiere dans un pot, ou dans un trou en terre. » Il y plante, par exemple, un pied d'œillet blanc, parce que la couleur » blanche eſt la plus aiſée à changer ; il a ſoin de l'arroſer à propos : les » fleurs qui viennent après ces opérations, portent les marques du terrein » coloré (3) ». Lauremberg apprend à colorer les fleurs en rouge & en

(1) Traité des plantes de *Tabernæmontanus*. p. 889.

(2) Laurenb. Horticul. *Lib. I. cap.* 17.

(3) Ferrar. *Lib. IV. cap.* 5. & 7. *Conf.*

jaune

jaune avec des liqueurs teintes avec le bois de Bréfil, par exemple, & avec le fafran. Je ne parlerai point du cinnabre qu'on confeille de mettre entre les tuniques des oignons, parce qu'il eft faux qu'il produife aucun effet ; ni du foufre, dont la vapeur détruit la couleur des fleurs fans leur en donner aucune ; mais quand tous ces moyens artificiels ne réuffiroient pas, quand même nous n'aurions pas l'exemple de la chicorée, il eft aifé d'obferver ce changement de couleur dans les œillets.

Qu'on me dife maintenant que la couleur eft un caractère effentiel dans les plantes, puifque ce caractère eft fujet à tant de variations : mais quand il feroit fixe, qu'on m'apprenne quelle en eft la fource, quels moyens nous avons pour la découvrir ? Depuis que j'ai indiqué les procédés pour faire la couleur bleue, il eft aifé de l'imiter : mais quels en font les principes, & comment cela s'opere-t-il ? Prétendez-vous qu'elle foit le réfultat d'un acide & d'un alkali ? Prenez donc de la potaffe & de la crême de tartre, & dites-moi ce qu'il en réfultera : me direz-vous qu'il y a dans la foude, ou dans la terre du *kali geniculatum* un alkali différent de l'alkali qui eft dans le tartre & dans les plantes en général ? Vous aurez pour lors plus d'exceptions que d'exemples, il y en aura plus de fimples que de doubles ; en un mot, les couleurs feront produites fans que nous fçachions comment. Elles varient, elles fe perdent ; comment peut-on compter fur elles ? Comment pouvons-nous comparer la couleur fugitive de la chélidoine avec la couleur fixe de l'or ?

Le goût & l'odorat me paroiffent plus propres à nous donner des lumieres fur cet objet, & fur-tout le premier dont j'ai déja parlé à la fin du Chapitre VIII. Je vais ajouter à ce que j'ai dit fur l'odorat, quelques exemples remarquables. Mais je crois devoir exhorter auparavant le Lecteur à confulter toujours ces deux fens dans toutes fes recherches. Car, pour parler des différentes odeurs artificielles, je fis un jour une leffive de chaux vive & de cendre de hêtre ; en ayant fait évaporer une partie à une chaleur douce, je fentis, lorfqu'elle commença à s'épaiffir, une odeur de caftor très-fenfible, que plufieurs perfonnes fentirent comme moi. Glauber, cet Obfervateur exact, en travaillant fur le foufre & l'antimoine, trouva le fecret d'imiter plufieurs odeurs végétales. « Diffolvez, dit-il, » de l'antimoine, ou du foufre, dans une liqueur de cailloux ; coagulez » cette liqueur en une maffe rouge, enfuite verfez deffus un efprit uri- » neux, expofez-le à une chaleur douce pour faire l'extraction ; lorfque cet » efprit fera bien rouge, décantez-le, & verfez-en d'autre à la place ; ré- » pétez la même chofe jufqu'à ce que l'efprit urineux ne fe colore plus ; » alors mêlez toutes vos liqueurs enfemble, & retirez-en l'efprit uri- » neux dans un alambic au bain-marie ; il refte au fond du vaiffeau » une liqueur rouge comme du fang. Si l'on y verfe de nouveau de » l'efprit-de-vin, il en extrait une teinture encore plus belle que la pre- » miere, & dépofe un fédiment. Cette teinture a une odeur d'ail ; mais » lorfqu'on la laiffe digérer pendant trois ou quatre femaines, elle

Elsholz. dans fon Traité du Jardinage, p. 131. & *fuiv.*

» acquiert une odeur très-gracieuse, semblable à celle des prunes de mirabelle, mais si on l'y laisse plus long-tems, elle prend une odeur qui » ne le cede au musc ni à l'ambre ; lors donc qu'on tient cette teinture » pendant long-tems en digestion, elle acquiert différentes odeurs qui » deviennent de plus en plus gracieuses ; le feu augmente même sa force » au point qu'on ne peut qu'en être surpris (1) ».

Les métaux seuls & par eux-mêmes peuvent produire des merveilles non moins étonnantes. Bécher ayant employé un certain mercure pour faire un amalgame ; outre la grande chaleur qui s'excita, il sentit une forte odeur de muscade (2). Tout le monde connoît la pierre de violette, c'est une espece de pierre de taille grossiere qui se trouve sur-tout sur la montagne de Riesen, & qui, lorsqu'on la frotte, exhale une odeur d'iris de Florence : il faut bien prendre garde de ne pas prendre pour elle des pierres couvertes d'une mousse qui peut aisément tromper l'odorat (3). Valentin fait mention d'une espece de pierre qu'on trouve près de Marienberg, laquelle, lorsqu'on la frappe avec un marteau, répand une odeur de musc ; il parle de quelques autres qu'on trouve dans la Thuringe, & qui sentent le serpolet, d'autres qui sentent la myrrhe, ce qui les a fait appeller *myrrhinites* ou *aromatites* (4). Mais il est bon de se rappeller ici ce que j'ai dit au sujet de la pierre de violette. Boëce de Boot a découvert la fourberie de certains Charlatans qui contrefont ces pierres ; il suffit pour cela de verser dessus de l'eau bouillante qui ramollit la partie limoneuse, & lui enleve son odeur (5). Rhumpf fait mention d'un fossile qu'il appelle *myrrhe minérale* ; je vais en rapporter la description, parce que c'est une matiere grasse, semblable à une huile ou à une résine végétale, quoiqu'on ne puisse pas la regarder comme une espece de myrrhe. « Elle coule des rochers de Cremata qui sont presque sur les bords » de la mer, sous la forme d'une liqueur épaisse ; ensuite elle acquiert la » consistence d'une pâte au point qu'on peut la paîtrir avec les doigts ; » elle a un goût salé, sans être cependant amere. Elle ne coule pas tous » les ans, & quand elle coule, ce n'est guères que dans le tems des chaleurs » alors elle a la consistence du miel ou d'une huile épaissie ; on la mêle » avec du *ramat dagan*, on l'emploie ordinairement à Djoe jamboe contre » les douleurs & le flux de ventre. Je l'appelle *myrrhe minérale* ou *des Indes* ; » quoiqu'elle n'en ait ni l'amertume, ni l'odeur gracieuse, elle a au con- » traire un goût salé & âcre, ce qui me fait croire que les rochers, au tra-

(1) *Glauber.* furni novi philosoph. *part.* 2. *p.* 197. & *seq.*

(2) Singularem mercurii vivi speciem habebam, quam cum auro amalgamare volui in patellâ vitreâ. Mercurius ad contactum primum auri ita excaluit & efferbuit, ut periculum fuerit, ne patella vitrea rumperetur, manus enim, quâ eam tenebam, præ calore admovenda erat. Porrò ex hac insigni reactione ingentissimus odor, nucis myristicæ fragrantiam accuratissimè referens, ortus est, qui totum hypocaustum ita repleverat, ut omnes quasi penetrantissimo vapore inebriarentur. *Phys. subter. p.* 317.

(3) *Boetius de Boot.* Hist. gemm. *p.* 521.

(4) Ib. Conf. Valent. Mus. musæorum, *part.* 2. *p.* 21.

(5) Boot hoc, inquit, peculiare ista saxa habuerunt, ut dum mucus aquâ tepidâ conspergeretur, odore iridis Florentinæ potiùs quàm violarum totum hypocaustum repleretur. Sed Germani iridis radicem *viol wurzel* vocant, fortè inde odori huic violaceum nomen tributum est. Ablato muco non olet ampliùs saxum ; num in cæteris olentibus idem contingat, hactenus expertus non sum. *Ibid. p.* 521.

» vers desquels elle transsude, sont salés ; on trouve à Banda une liqueur » tout-à-fait semblable, à cela près qu'elle est un peu plus blanche (1) ».

Venons au goût dont j'ai parlé plus d'une fois, je ne sçaurois trop recommander d'avoir recours à ce sens ainsi qu'à l'odorat, dans l'examen des corps naturels & de leurs combinaisons. Le goût & l'odorat ont le même objet : ils ne different qu'en ce que les petites parties qui s'exhalent du mixte, vont frapper la membrane qui tapisse les cornets du nez pour produire l'odorat, au lieu qu'elles se mêlent à la salive, & par son moyen agissent sur les fibres de la langue pour produire le goût. Boyle nous en a fourni un grand nombre d'exemples ; il a trouvé une dissolution d'or qui avoit le goût des prunelles. *Sed*, ajoute-t-il, *majoris longè momenti quidpiam addam. Cum insipido enim & corrosivo menstruo conflare quis poterit saporem, aceti aciditatem ad fidem usque faciendam referentem : hoc autem præstiteris, si aurum absque ullo crassiore sale in aquæ fortis & spiritûs salis mixturâ, aut etiam in communi aquâ regis, salis ammoniaci in aquâ forti dissolutione factâ, dissolveris : si enim experimentum feliciter successerit, aut solutio, aut sal habebitur, cujus austerus sapor prunorum sylvestrium immaturorum saporem exhibebit ; atque sapor idem nonnihil diversus in auro, omni sine distillato liquore, dissoluto extitit : quodque, si rectè memini, peculiari menstruo volatilisatum à me fuerat* (2). Le vitriol, ou plutôt son acide démontrent d'une façon claire la connexion qu'il y a entre le regne minéral & le végétal ; car quoiqu'on n'apperçoive pas d'abord la connexion que Rosenberg admet entre les roses & l'esprit de vitriol (3), nous découvrons cependant non-seulement dans les plantes, mais encore dans leurs parties, un principe astringent, comme on le voit dans la racine de bistorte, dans l'écorce & le bois de chêne, &c. qui décele un goût de vitriol. Je ne dirai pas que la dissolution d'argent, mêlée à une dissolution de vitriol, produit une liqueur & un précipité aussi noir que de l'encre faite avec du vitriol & de la noix de galle ; je ne ferai pas mention non plus d'un certain vin de Carniolle qui se fait auprès de Berschetz sur le bord de la mer, qu'on appelle en Allemand *encre de vin* à cause de sa couleur rouge foncée ; je sçais bien que l'esprit de vitriol ne teint pas le vin rouge en noir, qu'il le blanchit plutôt, mais aussi il y a une grande différence entre l'esprit de vitriol & le vitriol : comme ce vin est doux, on prétend qu'il peut enlever au vitriol son acide sans le secours du feu, & le changer en une huile douce. Quoi qu'il en soit, il ne faut pas croire pour cela que le vitriol, tel qu'il se trouve dans la terre, pénetre dans les plantes ; mais on peut au moins conclure du goût astringent & vitriolique de certaines plantes, qu'il passe quelque chose du regne minéral dans le regne végétal. Ce qui suffit pour faire connoître à ceux qui l'ignorent la connexion intime qu'il y a entre les deux regnes.

On pourroit donner l'essor à sa philosophie sur les effets que les plantes produisent dans nos corps ; je vais en tracer une esquisse ; pourvu qu'on

(1) Cabinet curieux de *Rumpfius*, L. *III*. p. 251.

(2) *Boyle* Experimenta circa saporem, Exper. *II*. p. 123.

(3) *Rosenbergii* Rhodologia, p. 266.

me dispense d'en assigner la cause; cependant je ne m'amuserois point à faire de grandes recherches sur cet objet, quand même on prétendroit que les aromates, par exemple, & les remedes qu'on appelle chauds & roborans, participent de l'or; que les anodyns & les somniferes ont les propriétés de l'argent; que les drastiques, tels que l'ellébore blanc & le cabaret, sont de la nature du plomb & de l'arsénic; que les stimulans & les aphrodisiaques, tels que le *boletus cervinus*, le ninsing ou gin-seng, & le satyrion, &c. possedent des vertus vénériennes; que les anti-hectiques sont de la nature de l'étain; enfin, que les toniques & les astringens sont soumis à Mars: si nous sçavions placer à propos chacun de ces remedes, & s'il n'y avoit pas des gens qui publient ces chimeres avec plus de zele que de lumieres, & qui renversent par-là toute idée de la saine Physique. Qu'on lise la *Gemma magica* de Franckenberg, pour voir les erreurs dans lesquelles ce Seigneur qui d'ailleurs étoit sçavant, est tombé. Par exemple, il assigne des qualités minérales aux planetes & même aux étoiles; il appelle les unes *antimoniales*, les autres *vitrioliques*, d'autres *sulfureuses & mercurielles*, &c. Il prétend qu'elles infectent l'air & l'eau par leurs exhalaisons venimeuses, qu'elles influent jusques sur les minéraux; que les étoiles, par exemple, qui tiennent de la nature de l'or, doivent influer sur l'or, l'escarboucle & le jaspe, & que les étoiles de la nature de l'argent, agissent sur l'argent & le saphir, &c. qu'avec toutes ces qualités il n'est pas possible qu'elles n'influent sur les plantes (1). Y a-t-il rien de plus bisarre que les imaginations d'un certain Alexandre Achille, & le ton prophétique qu'il prend pour les annoncer? Je ne désapprouve pas ce qu'il dit du chêne, qu'il est d'une nature vitriolique & astringente; mais lorsqu'il avance que l'orme & le sureau sont antimoniaux, parce qu'ils chassent l'humidité d'un corps métallique, ce qui dans sa langue veut dire *hydropique*, comme fait l'antimoine; que le bois de gayac doit être regardé comme mercuriel, parce qu'il guérit les maladies vénériennes; que la racine de curcuma & la chélidoine sont dans la même classe, parce qu'elles s'unissent à l'or comme le mercure, & qu'elles en font un amalgame; qu'enfin il faut regarder le sureau & l'antimoine comme étroitement alliés, parce qu'ils chassent l'un & l'autre la pierre hors du corps; & lorsqu'il ajoute encore que ce n'est pas la terre, mais les exhalaisons minérales qui font croître les plantes, il avance des choses qu'on ne sçauroit démontrer, & abuse en même tems de la vérité que nous cherchons à établir, qu'il y a une connexion & une alliance entre les végétaux & les minéraux (2).

Afin de faire mieux connoître jusqu'où s'étend l'extravagance de certains Auteurs qui, sans consulter la raison ni l'expérience, s'abandonnent à leur génie, se livrent à leur imagination, sans daigner mettre la main à l'œuvre; ne feuilletent que des livres sans vie, sans jamais jetter les yeux sur le livre vivant de la Nature; je vais encore parler d'un Auteur anonyme qui a donné un Ouvrage sous le titre de *Physiognomia simpli-*

(1) Gem. mag. *ed. Amst. p.* 68.

(2) Voyez *Achille* dans ses causes fondamentales des tremblemens de terre.

tium, & qui a divisé les plantes en trois bandes d'après les trois principes, le sel, le soufre & le mercure. Il seroit inutile de lui demander d'où lui vient toute cette science ; il faudroit nécessairement qu'il répondit qu'elle lui vient par imagination, refuge assuré de l'ignorance.

Premiérement, pour établir ces trois principes, il a recours à trois de nos sens qui selon lui les distinguent inconteſtablement ; outre cela, il considere dans le corps humain les esprits, les humeurs & les parties solides. Il prétend que le soufre donne l'odeur, & qu'il agit sur les esprits ; que le sel produit le goût, & qu'il affecte les humeurs ; que le mercure agit sur le toucher, & par conséquent sur les parties solides. Après cela, il parcourt chaque principe en particulier, & il dit, en parlant du soufre & des odeurs qu'il produit, que tantôt cette odeur est gracieuse & douce, comme, par exemple, dans les violettes qui ont une odeur de soufre pur & vitriolique, *pag.* 16 ; que tantôt elle est gracieuse & aromatique, comme dans les roses qui contiennent un soufre volatil salin très-pur, *pag.* 18 ; tantôt amere, comme dans l'absynthe qui contient un soufre terrestre, bilieux, & cependant volatil & nitreux, *pag.* 19 ; tantôt une odeur foetide, comme dans la racine de scrophulaire, ce qui dénote un soufre puant & chaud, *pag.* 22 ; tantôt une odeur acerbe, comme dans la racine d'impératoire, ce qui indique un soufre vaporeux & chaud, *pag.* 24 ; tantôt une odeur mordante, comme dans les raves, alors elle décele un soufre vaporeux, aqueux & salin, *pag.* 22 ; tantôt une odeur aqueuse, telle que celle du glayeul, ce qui dénote un soufre puant, aqueux & vaporeux.

En second lieu, il traite du sel & de ses goûts différens, & dit qu'il est ou doux, comme dans la régliſſe, ce qui décele un baume mercuriel & terreux, ou un sel huileux, *pag.* 29 ; ou piquant, comme dans la pimprenelle, dans laquelle il y a un sel brûlant, *pag.* 31 ; ou brûlant, comme dans l'herbe aux puces, ce qui indique un sel calciné ou corrosif. Le soufre est un soufre aqueux, ce qui fait qu'il est devenu corrosif, *pag.* 33 ; ou amer, comme dans la myrrhe, laquelle contient un sel sulfureux ou nitreux, *pag.* 35 ; ou acide, tel que celui des citrons, ce qui démontre une acidité vitriolique, *pag.* 37 ; ou acerbe, comme dans l'acacia, dans lequel il y a un sel vitriolique colchotarisé, *pag.* 39 ; ou astringent, comme dans la tormentille, dans laquelle il y a un sel composé de sel marin & d'alun, *pag.* 40.

En troisieme lieu, il dit du mercure qu'on connoît au toucher qu'il est résineux, huileux & gras, comme, par exemple, dans le tabac & le sapin qui contiennent un mercure dans lequel il y a beaucoup de soufre en digestion, *pag.* 44 ; mucilagineux, comme dans l'eau-de-vie qui contient beaucoup de mercure & de sel presque sans soufre, *pag.* 46 ; humide & mou, sans cependant être gras, comme dans la mercurielle, dans laquelle le mercure élémentaire se trouve en surabondance, *pag.* 48 ; dur & sec, comme dans le bouis, les noix de galle, ce qui demontre un sel grossier, terrestre, poreux & moëlleux, accompagné d'une vapeur terrestre & flatueuse, comme, par exemple, dans le sureau & dans le

faule ; ou enfin cotoneux & visqueux, comme dans l'*apparine*, ce qui indique qu'il y a beaucoup de sel nitreux, de mercure & de liqueur aqueuse, *pag.* 36. Toutes ces ridiculités révoltent le bon sens ; car que signifie un soufre salé ; un mercure dans lequel il y a du soufre en digestion ; un sel grossier terrestre, dans lequel il y a des vapeurs flatueuses & terrestres ? Je ne crois pas que dans le plus violent délire on pût imaginer rien de plus fou.

Je m'étois proposé de dire ici quelque chose sur la baguette divinatoire qui pourroit rendre encore plus sensible la connexion du regne minéral & végétal ; mais le peu d'expériences que j'ai pu faire depuis que je suis à Freyberg, m'y fait entrevoir beaucoup d'incertitudes : j'ai donc mieux aimé garder le silence sur ce sujet, & réserver pour une autre occasion ce que j'aurois pu en dire ici.

SUPPLÉMENT.

DESCRIPTION HISTORIQUE ET CHYMIQUE DU *KALI-GENICULATUM*.

CHAPITRE PREMIER.

Du genre, des différentes especes, & du lieu où se trouve le Kali, avec quelques particularités historiques sur cette Plante.

JE me suis apperçu avec douleur, en travaillant à l'analyse du Kali, du peu de secours qu'on trouvoit dans les Livres de Botanique lorsqu'on y cherche l'histoire des plantes. La plûpart des Auteurs se copient les uns les autres, & malgré les grands titres de leurs Ouvrages, à peine y trouve-t-on deux ou trois mots d'intéressant sur chaque plante, & il y en a d'autres qui s'attachent à tout autre chose ; ils ne parlent que de l'usage qu'on peut faire des plantes en Médecine ; chaque plante a une vertu spécifique, & à les entendre, il n'y a point de maladie qu'on ne puisse guérir par leur secours. En un mot, la plûpart des livres de Botanique ne sont, à proprement parler, que des recueils de recette, & ne méritent par conséquent pas le titre qu'ils portent. Il en sera toujours de même, tant qu'on ne cherchera qu'à faire de gros livres & de grands systèmes ; à moins qu'on ne suive la route qu'ont prise la plûpart des Académies de l'Allemagne & des pays étrangers, c'est-à-dire, à moins qu'on ne s'attache à la description exacte d'un genre en particulier & à son examen chymique, jusqu'à ce qu'on ait ramassé les matériaux nécessaires pour élever l'édifice.

Afin qu'on ne croie pas que j'avance ceci sans preuves, je vais prendre pour exemple la plante connue sous le nom de *Kali*. Il y a des Auteurs, tels que Tragus & Schroder, qui l'ont passé sous silence, quoique les Ecrivains qui les ont précédés, en aient fait mention, & quoiqu'ils aient traité de plusieurs autres choses dont ils n'ont pu parler que d'après les autres. Il y en a d'autres qui ont donné des figures absolu-

ment différentes aux especes de cette plante, quoique, comme l'expriment très-bien les figures de Matthiole, elles ne different les unes des autres que parce qu'elles sont un peu plus ou un peu moins tendres, un peu plus ou un peu moins maigres, un peu plus ou un peu moins grasses, un peu plus ou un peu moins grandes, &c. D'autres les ont mal rendues dans leurs figures, comme on peut le voir dans celle que Tabernæmontanus a donnée du *Kali-geniculatum*. Matthiole, ou du moins son Graveur ne paroît pas avoir été plus exact; car quoiqu'il semble qu'il ait eu dessein de représenter cette plante, cependant ses figures n'offrent que des kalis secs; ou peut-être que son Graveur n'a pas porté toute l'attention qu'il auroit dû; ce dont Camerarius, éditeur de Matthiole, ne disconvient pas; peut-être aussi que la plante qu'il a fait dessiner, étoit séche, ce qui aura fait que les écailles, ou petites feuilles qui auroient dû être appliquées contre la tige lui ont paru un peu dégagées. Quoique Nyland en ait dit peu de chose dans son Ouvrage, il mérite cependant des éloges en ce qu'après avoir rapporté qu'il y a deux especes de kali, l'un qui est armé de piquans, l'autre qui n'en a point, distinction qui est fondée dans la Nature, il ajoute: *Mais je ne peux pas donner leur figure, parce que je ne les ai pas vûs vivans.* Francus dans son Dictionnaire de Botanique, ne fait mention que de deux especes de *kali*; l'un, qu'il appelle *kali geniculato-rectum*; & l'autre, *kali spinoso-cochleatum*, que Bauhin désigne sous le nom de *drypis Theophrasti.*

Tabernæmontanus range parmi les kalis le *crithmum marimum* ou la *bacile*, plante qui se trouve sur les bords sabloneux de la mer; elle a le port d'un petit arbuste, & croît ordinairement à la hauteur d'une demi-aune, ses feuilles sont grasses comme celles du pourpier, & sont réunies au nombre de trois sur une même queue, ressemblant en cela aux feuilles des trefles. Ses racines sont blanches, épaisses, longues comme le doigt, ordinairement elle en a trois ou quatre. Ses fleurs sont blanches, son goût est salé (1). Cet Auteur met encore dans le même rang deux autres especes de cette même plante, qui n'en different qu'en ce que la queue de leurs feuilles est plus longue, que leurs fleurs sont étoilées, & que les feuilles de la troisieme sont étroites, longuettes & rangées autour de la tige (2). Il rapporte du moins à leur classe le *tragon*, dont la racine est ligneuse & chevelue, la tige branchue, & les feuilles épaisses & garnies de piquans; on trouve dans l'aisselle de ses feuilles un petit fruit rouge, dans lequel il y a une seule semence. Il y range encore le drypis de Théophraste, & le prend pour le *kali spinosum cochleatum*, qui est une plante dont la racine est ligneuse, les feuilles rondes, petites, découpées profondément, bouillonnées, pointues, lorsqu'elles sont encore jeunes, douces & molles; ensuite elles deviennent roides & dures lorsqu'elles montent en graine, & elles finissent par être piquantes (3). Enfin, il parle de l'espece de kali qu'on appelle *geniculatum & vermiculatum*, ou kali par excellence, & quelquefois même *salicornia*; comme il a pris dans Matthiole la figure de cette espece & la description qu'il en donne,

(1) Tabernæmontanus, *p.* 300. (2) *Ibid. p.* 1081. (3) *Ibid. p.* 423.

il est

il eſt tombé dans les mêmes mépriſes que cet Auteur. On voit aiſément qu'il a voulu parler de l'eſpece que j'ai choiſie pour faire mon analyſe ; mais ſa deſcription s'accorde peu avec la figure, car il parle de feuilles dures & épaiſſes comme celles de la jombarbe, tandis que ce ne ſont que des tiges articulées, membraneuſes, revêtues de petites feuilles ſéparées les unes des autres, & comme des eſpeces de chatons revêtus d'écailles (1).

Proſper Alpin fait mention de trois eſpeces de kali. La premiere eſt le *kali geniculatum* ; il ne dit rien de la ſeconde, ſinon qu'on l'appelle *kali album* ; il appelle la troiſieme *kali Ægyptiacum*. Sa deſcription feroit croire que c'eſt le même que le *kali Hiſpanicum* de Menzelius (2). Bauhin en compte dix, mais il paroît qu'il en fait deux d'un ſeul (3). Rovilius réduit ce nombre à cinq qui ſont, 1°, le *kali magnum* de Pena ; 2°, le *kali majus* ; 3°, le *kali geniculatum* du même ; 4°, le *kali* de Dalechamp ; 5°, celui de Matthiole ; mais il a omis certaines eſpeces, & a décrit très-imparfaitement celles qu'il rapporte (4). Rauwolffius mérite qu'on le diſtingue de tous les autres, parce qu'il décrit du moins ce qu'il a vu, & qu'il ne dit rien de ce qu'il n'a pas vu. « Il y a, dit-il, deux eſpeces de » la plante que les Arabes appellent *ſchinam* : l'une ne differe pas beau- » coup de notre petit kali ; c'eſt une plante graſſe, ronde, qui a pluſieurs » petites branches déliées qui ſont garnies d'une infinité de petits bou- » tons, & de petites feuilles minces, pointues & ſemblables par leur » forme à celles du kali dont elles ont toutes les qualités ; il eſt entié- » rement blanc par le bas & d'un gris-cendré par le haut. L'autre eſpece » a auſſi pluſieurs branches qui ſont entourées de petits nœuds comme » la prêle, & une groſſe racine ligneuſe de couleur de cendre (5) ».

Pancow parle du *crithmum marinum*, du *dragon*, du *nepa* de Théophraſte, & du *drypis* ; enſuite il décrit les véritables kalis, & en donne les figures, en quoi il a ſurpaſſé tous ceux qui l'ont précédé ; mais quoique ſes trois premieres figures puiſſent reſſembler aux plantes qu'elles repréſentent, qui peuvent en effet avoir des feuilles épaiſſes, rondes & très-proches les unes des autres, cependant je ſuis forcé de reconnoître que la troiſieme a été faite ſur une plante féche ; les deux premieres même ne reſſemblent pas parfaitement. Il nomme la premiere *ſalicornia* ou *ſalſicornia* ; la ſeconde, *kali nodoſum erectum* ; la troiſieme, *kali geniculatum* ; la quatrieme, *kali minus*, il a ſes feuilles très-étroites & en forme de piquans ; la cinquieme, *kali magnum cochleatum*, parce que la gouſſe qui contient la ſemence, eſt roulée en ſpirale comme la coquille d'un limaçon ; la ſixieme, *kali magnum Hiſpanicum*, ou, parce que Menzelius l'a publiée, *kali Menzelianum* ; ſes feuilles reſſemblent à celles du romarin, & ſes fleurs ſont en roſe, ſa ſemence eſt comme celle du précédent dans une gouſſe en ſpirale. Au reſte, on pourroit preſque la mettre au

(1) Tabernæmontanus, *p.* 1221.
(2) De plant. Ægypt. edit *Patav. p.* 124.
(3) *Pinac*, Theatr. botan. *p.* 289.
(4) Hiſt. gener. plant. *p.* 1377.
(5) *Rauwolff.* Itiner. *p.* 73.

rang des arbrisseaux à cause de ses racines & de ses branches dures & ligneuses (1). Mais Lémery comprend dans son *Dictionnaire des Drogues* les especes suivantes sous le nom de *soude* ou de *la Marie*; 1°, kali Matth. Dod. Gal. 2°, *kali majus cochleato semine* C. B. Tournef. ; 3°, *anthillis altera salsa* Com. 4°, *kali vulgare* J. B. Raii histor. 5°. *kali magnum sedi medii foliis, semine cochleato* adv. 6°, *soda* Lob. 7°, *salsolæ genus in hortis isgarum vulgò*, Cæsalp. En général, il décrit le kali comme une plante qui croît à la hauteur de trois pieds, dont les feuilles sont longues, épaisses, grasses & pointues; les fleurs jaunes & garnies de beaucoup de feuilles, le fruit est rond, & renferme une semence roulée & tortillée comme un petit serpent. Parmi les différentes especes de kali dont il parle, il en rapporte six de Tragus qui ne different presque pas les unes des autres, ayant toutes les fleurs vertes, la semence spirale, & les feuilles armées de piquans (2).

Enfin, voici ce qu'on trouve à la page 24. des *Institutiones rei herbariæ* de Tournefort, Auteur qui a beaucoup voyagé, & qui n'a point écrit ce qu'il a oüi dire, mais ce qu'il a vu & observé lui-même : *Kali est plantæ genus; flore rosaceo, plurimis scilicet petalis in orbem positis constante, ex cujus meditulio surgit pistillum quod deinde abit in fructum, singulari semine fœtum cochleæ instar intorto & plerumque petalis floris obvolutum.* Après cette description il divise les différentes especes de kali en deux classes, en véritables & en faux. Les vrais kalis sont, le

Kali majus cochleato semine,
spinosum foliis longioribus & angustioribus,
foliis crassioribus & brevioribus,
siculum, lignosum floribus membranaceis,
fructicosum Hispanicum,
tamarisci folio,
genistæ fronde,
capillaceo folio villoso.

Les faux sont, le

Kali geniculatum majus,
minus album semine splendente,
minus villosum,
gramineo folio,
grassulæ minoris foliis.

Le même Auteur rapporte encore dans le *Corollar. Instit. rei herbar. p.* 18. onze nouvelles especes de kali qu'il faut ajouter aux précédentes; mais de ces onze il n'y a guère que celle qu'il appelle *kali camphoratæ foliis spinosum*, qui soit assez distincte des autres pour pouvoir être regardée comme une espece particuliere ; toutes les autres peuvent être rapportées à quelques-

(1) *Pancow*, Traité des plantes, *num.* 36. & *suiv. p.* 223.

(2) *Lémery*, Dict. des drogues, *p.* 285. & 555.

unes des especes que les Auteurs avoient déja décrites. Parkinson fait mention à la page 1285. de son *Theatrum botanicum*, d'un kali qu'il appelle *kali Ægyptii longissimis foliis*, & dont les feuilles & les fleurs ressemblent presque à celles du *gramen floridum*. En effet, c'est un *gramen floridum salsum*, ou le *kali Hispanicum Menzelianum* de Pancow; car la figure qu'il en donne n'en differe que par la grosseur & la netteté. Il est vrai que de tous les Auteurs qui ont écrit sur cette matiere, il n'y en a point qui l'emporte sur M. de Tournefort; mais cependant, afin de conserver, autant qu'il est possible, les especes dont les autres Botanistes ont fait mention, j'ai cru devoir donner la Table suivante dans laquelle j'ai rangé toutes les especes de kalis dont ils ont parlé.

Kali herbaceum,
- *geniculatum seu vermiculatum*,
  - *majus*,
  - *minus villosum*,
- *gramineum*,
- *grassuloïdes, seu grassulæ & portulacæ foliis repens azoïdes Neapolitanum.* V. Pancow n°. 42. Amman. charact. plant. 297.
- *spinosum, seu tragum*,
  - *foliis longioribus.*
    - *brevioribus & crassioribus*,

Kali fruticosum,
- *siculum lignosum, floribus membranaceis*,
- *Hispanicum*,
  - *foliis tamarisci*,
    - *camphoratæ*,
    - *roris marini, seu Menzelianum*,
    - *genistæ*,
- *capillaceo folio villoso* (1).

Au reste, je ne prétends pas que ma division soit la plus exacte; je l'abandonne à la critique des Botanistes de profession; mais quant aux kalis herbacés, je ne ferai point difficulté d'avouer qu'ils se réduisent au *kali geniculatum* & au *kali spinosum*, auxquels tous ceux de cet ordre peuvent aisément être rapportés. Quant à ceux qui forment de petits arbustes, & qu'on désigne par le nom de *fruticosum*, je ne puis pas en dire grand'-chose, parce qu'ils ne croissent pas dans ce pays-ci, & que la plûpart des Ecrivains en ont parlé très-succinctement. Si l'on confronte la figure de Matthiole, celle du *kali magnum* & celle du *kali minus* de Lobel; celle du *kali Hispanicum Menzelianum*, & celle du *kali latifolium* de Pancow; les deux

(1) Le sçavant Morison nous a donné la description d'un *kali crassulæ folio*, que je crois être le même que le *kali latifolium* de Pancow, quoique M. Parkinson dans son Théatre botanique, p. 1284. appelle ce kali de Pancow *kali spinosum*; on voit néanmoins que ces deux grands Botanistes ont en vûe la même plante kali, c'est-à-dire, une espece grasse, quand bien même l'une seroit armée de pointes, que l'autre ne le seroit pas. Parkinson l'appelle aussi *kali floridum repens Neapolitanum*, p. 1285.

figures de Lémery, celle des deux kalis d'Egypte de Rauwolff; si on les confronte, dis-je, avec notre *kali geniculatum Saxonum*, on verra qu'ils sont tous de la même espece (1), & que les Graveurs n'y ont pas mis toute l'exactitude qui eût été nécessaire ; ce qui me le persuade, c'est que je ne trouve nulle part la figure de cette derniere espece, quoiqu'il y ait bien de l'apparence qu'elle n'a pas été inconnue à nos Botanistes Allemands, vû qu'elle se trouve par-tout dans ce pays-ci ; c'est en effet un véritable kali ; je ne déciderai point s'il faut l'appeller *geniculatum* ou *vermiculatum*, *majus* ou *minus*, parce que que je n'en ai vu ni de plus petits ni de plus grands vivans. Il y a bien de l'apparence que, comme toutes les autres plantes que nous voyons sur la terre, ils viennent tantôt plus, tantôt moins hautes dans le même terrein, j'en ai vu qui avoient un pied de haut, d'autres qui étoient plus petits, ce qui vient sans doute de ce que leurs branches étant extrèmement succulentes, elles se plient aisément; mais le plus communément il a un pan ou douze pouces de haut. Quant à sa figure, c'est une plante très-succulente qui n'a point de feuilles, à la place desquelles on trouve des especes de petits chatons qui ont tout au plus la grosseur d'une plume d'oie, qui sont ronds, verts ou d'un rouge brun à leurs extrémités, leur longueur est à-peu-près la même que celle des chatons de noisettes ; ces chatons sont, pour ainsi dire, articulés, & chaque jointure est comme couverte d'une double écaille qui est si intimement appliquée contre la branche, qu'à peine peut-on l'en séparer avec le couteau le plus mince, ce qui empêche qu'on ne le prenne pour des feuilles. Il y en a de deux sortes de couleurs, l'un vert, & l'autre brun, comme je l'ai observé à Teuditz, & à Kothchau qui en est peu éloigné, & où il y a aussi des salines ; les figures du *salicornia* de Pancow & celle du *kali geniculatum* de Lobel, sont celles qui lui ressemblent le plus ; lorsqu'il est sec il est si parfaitement semblable au dernier, que je suis persuadé que c'est la même espece ; ce qui me fait croire que le Graveur ne l'a vu que dans cet état, à moins qu'il ne se fût mépris faute d'attention.

Les habitans des bords de la mer l'appellent *poivre de mer*, & les Flamands lui donnent le nom de *crabbequel*, parce qu'il ressemble presque par son tissu spongieux & succulent à la petite joubarbe (*sedum minus*) ; aussi Ettmuller le met-il au nombre des joubarbes, dont on doit cependant le distinguer, parce qu'il n'a pas de feuilles, à moins qu'il n'y en eût quelque espece qui eût ce caractère, pour lors on pourroit l'appeller *sedum afolium* (2). Je n'ai point observé dans notre kali ce que Lonicerus dit d'une espece qu'il compare à la petite joubarbe, qu'il prétend porter à côté de ses petites feuilles de petits boutons qui renferment des se-

(1) Après avoir fait ces recherches, je me rappelle d'avoir lû dans le Journal des Sçavans ou, pour mieux dire, dans les Nouvelles Littéraires, un passage de l'Histoire de l'Académie des Sciences de Paris de l'année 1717. où il est dit que M. de Jussieu a donné la description d'un *kali Hispanici supini annui, sedi foliis brevibus*, lequel, selon toutes les apparences, est le même que notre *kali geniculatum* d'Allemagne. Je regrette très-fort de n'avoir pu parvenir à avoir cette fameuse histoire de cette année-là.

(2) *Tholdens* Haligraphia, p. 321.

mences. Car quoique j'aie obſervé un nombre infini de pieds, & cela dans les plus belles automnes qui eſt le tems le plus favorable, lorſque l'été a été beau, pour amener les plantes à leur état de perfection, je n'ai rien obſervé de ſemblable. Ainſi, lorſqu'une plante ne fleurit, ou ne fructifie pas dans notre pays, il faut ou que ce ſoit une plante exotique, & qui n'eſt pas encore accoutumée à notre climat, ou que ce ſoit une de ces plantes qu'on peut appeller *aſpermon* ou *ananthon*, c'eſt-à-dire, qui ne portent ni ſemence ni fleurs. On ne peut pas dire que ce kali ſoit une plante exotique, puiſqu'il vient par-tout dans ce pays, ſans qu'il ſoit beſoin de ſerre ni de couche : d'ailleurs, il n'eſt pas vraiſemblable qu'on l'ait apporté du Levant, ou des côtes d'Eſpagne, pour le planter dans les campagnes de Kothchau & de Teuditz : quand même je ne ſerois pas perſuadé de la poſſibilité des générations équivoques, je me croirois autoriſé à le regarder comme une plante qui ne fleurit ni ne fructifie, juſqu'à ce qu'on m'en ait fait voir la fleur & la graine. Tous les Ecrivains s'accordent à dire qu'il ne croît que ſur les bords de la mer ou des lacs & des fontaines ſalées ; je l'ai trouvé auprès de Meriebourg & de Leutzen, où ſont des ſalines très-connues ; c'eſt-là où j'ai pris ceux dont j'ai fait l'analyſe ; on en trouve auſſi dans le pays de Magdebourg près Seebourg, où il y a un lac d'eau ſalée, & en pluſieurs autres lieux. Le ſçavant Ettmuller fait mention dans ſa Chymie d'un kali qui croît ſur les bords du Nil en Egypte, auquel il donne le nom de *kali nitreux*, qui doit effectivement avoir le goût du nitre, non du nitre des Modernes, ou du ſalpètre, mais du nitre des Anciens qui étoit un véritable alkali (1).

Du moins je ne puis croire qu'on ait trouvé de véritable kali dans d'autres endroits que dans ceux où le terrein eſt ſalé, c'eſt-à-dire, qui ont été arroſés par les eaux de la mer, ou par celles de quelque lac, de quelque étang ou de quelque fontaine ſalée. Car il n'eſt pas probable que le ſel marin qui ſe trouve tout fait dans cette plante, s'y ſoit formé par une nouvelle mixtion ou par une nouvelle génération ; il eſt bien plus vraiſemblable qu'il s'y introduit par le moyen de l'humidité ſalée dont le terrein eſt impregné ; & ſi cette plante pouvoit être tranſplantée, ou croître dans un terrein qui ne contiendroit pas de ſel marin : il eſt à préſumer que le ſel marin n'y augmenteroit pas à proportion de ſa crue. Car, à proprement parler, le ſel marin n'eſt pas un mixte propre au regne végétal, ni un de ces mixtes qui peuvent réſulter de la fermentation qui s'opere dans les plantes, ou être un produit de leur force végétative ; comme on voit que le ſucre ſe forme & augmente dans les cannes à ſucre & dans les betteraves, quoiqu'elles croiſſent dans un terrein qui ne ſoit pas ſucré.

Au reſte, ſi l'on prenoit toutes les plantes que les Botaniſtes ont déſignées par le nom de *kali*, on auroit aſſez de peine, je ne dis pas, de les ranger toutes dans la même claſſe, & même de faire de celles auxquelles ce nom paroît convenir le plus particuliérement, une ſeule eſpece de plante,

(1) Chymia ration. & exper. p. 7.

dont le caractère spécifique feroit de contenir du sel marin : car, sans parler du peu de ressemblance que la plûpart ont entre elles, il y en a telles, comme, par exemple, le *kali geniculatum* & le *kali spinosum Hispanicum*, qui n'ont aucun caractère commun qui puisse les faire regarder comme des especes d'un même genre ; l'un est une espece de *crithmum* ou de *bacille* ; l'autre, une espece de *tragus* ; un autre ressemble au pourpier ; celui-ci à l'*anacampseros* ; cet autre à une joubarbe. On peut au moins demander si au lieu de ranger les *kali fruticosa* parmi les kali, ce ne sont pas plutôt des especes des arbrisseaux auxquels ils ressemblent, & si au lieu de les appeller *kali tamarisci folio*, *roris marini*, ou *genistæ foliis*, &c. on ne devroit pas plutôt les appeller *ros marinum salsum*, *tamariscus salsa*, *genista salsa*, &c. Car ce ne sont pas seulement les plantes qu'on désigne par le nom de *kali*, qui contiennent du sel marin ; un grand nombre, peut-être même qu'en général toutes celles qui viennent dans un certain endroit salé, en contiennent. Il m'est arrivé de trouver dans les terres salées de Kothchau & de Teuditz, entre autres, des *conisa salsa*, *gramen floridum salsum*, *holosteum salsum*, *jacea salsa*, *hieracium salsum*, ayant la forme, le port & les caractères essentiels de ces différens genres de plantes : elles étoient à quelque distance des machines de graduation, de sorte qu'on ne peut pas soupçonner que ce goût ne fût que superficiel, comme si elles avoient été simplement arrosées d'eau salée, puisque les autres plantes qui étoient dans les environs n'avoient pas la moindre salure. Quant au *kali geniculatum*, & à celui qu'on appelle *sédiforme*, ils doivent être exceptés, & on peut en faire un genre particulier sous le nom de *kali* : car, 1°, je ne connois point de *sedum* qui n'ait des feuilles, mais quand il y en auroit, il faudroit qu'il eût des fleurs & des semences comme les autres *sedum*, ou du moins il faudroit qu'on le trouvât ailleurs que parmi les plantes salées, & exempt de salure, si ce n'est que par hasard qu'il est salé : si c'est une famille de plantes particulieres, il faudroit que dans le voisinage des terreins salés il pût en croître qui ne le fussent pas, ce que je n'ai pas encore pu trouver. Je sçais bien que les plantes varient un peu selon l'espece de suc qu'elles reçoivent de la terre, qu'elles deviennent plus grandes ou plus petites, plus succulentes ou plus maigres, & que quelquefois même leur couleur est altérée ; mais de croire qu'elles puissent changer au point qu'une plante, qui dans tel endroit a des feuilles qu'on peut en quelque maniere regarder comme un de ses caractères essentiels, n'en ait point lorsqu'elle vient dans tel autre, c'est ce qu'on aura de la peine à démontrer par l'expérience. En un mot, les plantes qu'on a désignées par les épithetes *geniculatum salsum*, *sediforme salsum*, méritent plus que toutes les autres de faire un genre particulier sous le nom de *kali*, quoique les habitans du Levant & les Espagnols donnent vulgairement ce nom à un *frutex salsum*, & autres semblables, qu'ils emploient pour faire leur soude, à cause du sel marin qu'elles contiennent, ce qui doit leur faire conserver ce nom.

Venons maintenant à l'usage qu'on fait du kali ; on l'emploie moins pour les usages de la Médecine que pour les Verreries & les Savon-

neries (1). Dodonnée n'a cependant pas raiſon de regarder l'uſage intérieur de cette plante comme nuiſible, ſous le prétexte qu'elle cauſe des pertes aux femmes, & qu'elle provoque trop les urines ; car non-ſeulement on peut manger cette plante en ſalade après l'avoir un peu échaudée, mais encore le ſel marin par lui-même ne peut pas être regardé comme nuiſible au corps. Je crois au contraire qu'étant donné à propos c'eſt un excellent emménagogue & un bon diurétique. En tout cas, quand le ſel marin ne ſeroit pas par lui-même auſſi ſain qu'il l'eſt, il eſt tellement combiné dans cette plante, qu'il ne ſçauroit produire aucun mauvais effet, ſuppoſé même qu'il fût capable d'en produire lorſqu'il eſt pur.

Puiſque nous ſommes parvenus à l'Art de la Verrerie, il me vient dans l'eſprit que j'aurois pu m'adreſſer aux Verriers pour trouver des éclairciſſemens ſur notre plante ; je vais rapporter ici ce que Merret nous apprend à ce ſujet dans ſes Remarques ſur l'Art de la Verrerie de Néri. Il ſuffit de parcourir quelques pages de cet Ouvrage qui n'eſt pas entre les mains de tout le monde, pour apprendre beaucoup de choſes ſur l'origine & les uſages de la ſoude. Neri dit dans le premier Chapitre de ſon Art de la Verrerie, que le cryſtal ſe fait avec la roquette du Levant & la ſoude d'Eſpagne, qui en ſont les principaux ingrédiens. Il remarque que la ſoude eſt à la vérité plus riche en ſel, mais qu'en revanche elle eſt un peu bleue, ce qui empêche que le verre, où on la fait entrer, ne ſoit auſſi blanc que celui où l'on emploie la roquette. Merret dans ſes Remarques ſur ce Chapitre, dit que la ſoude & la roquette ſont la même choſe, étant l'une & l'autre les cendres d'une même plante, quoiqu'elles aient différens degrés de bonté. » Dans ſa Préface l'Auteur appelle cette » plante *kali*, c'eſt auſſi le nom que lui donnent la plûpart des Auteurs » en y changeant fort peu de choſe. Proſper Alpin, dans ſon Livre des » plantes d'Egypte l'appelle *kali* & *kalli* ; d'autres le nomment *cali*. Geſ- » ner l'appalle *alkali* ; Lobel lui donne le nom de *ſoda* ou *ſoude* ; Dodon- » née, celui de *ſalicornia* ; on la nomme en François *ſalſol* ou *ſoude*, c'eſt » auſſi le nom qu'on lui donne dans l'*Hiſtoire des plantes* de Lyon ; Ca- » merarius, Cordus & Fuſchſius l'appellent *anthiltis de Dioſcoride* ; ce que » Matthiole a réfuté dans ſon Apologie contre Luſitanus, prétendant que » cette plante croît auprès de Kergeſt en Mauritanie ; enfin Thalius l'ap- » pelle *anthilloïdes* ; les noms de *ſoude*, de *ſalicorne* & de *ſalſol* paroiſſent » dérivés du ſel qui abonde dans cette plante. C'eſt ce que le Docteur » Turner dit dans ſon Herbier, de l'origine, de l'uſage ancien & des noms » de cette plante. Je ne connois point de terme Anglois pour la déſi- » gner, quoiqu'elle ſe trouve abondamment en Angleterre. On pourroit » la nommer *ſalt-wort*, à cauſe du goût ſalé qu'elle a, ou *glaſſ-weed*, parce » qu'elle ſert à faire le verre. Parkinſon dit que les Anglois l'appellent

(1) Toute cendre des végétaux ; ſoit qu'elle contienne du ſel marin, ſoit qu'elle n'en contienne point, ſe nomme *alkali*. Ce n'eſt qu'une ſimple conjecture qui dérive le mot *kali* de la racine hébraïque קלה, *torrefecit*, *incineravit*, & ce que les Rabbins ont dit du mot בורית, que Luther a traduit par le ſavon dont on ſe ſert pour blanchir, peut être également appliqué à la plante *kali* qu'au ſavon dans la compoſition duquel il entre. Voyez *Langii Diſſertatio de herba borith.*

» *frog-graſſ*, herbe aux grenouilles, ou *crab-graſſ*, herbe aux écreviſſes, » parce qu'elle ſert peut-être de nourriture à ces animaux qui la cherchent » à cauſe de ſon goût ſalé qui eſt aſſez agréable. Caſpard Bauhin dans » ſon *Pinax* en compte dix eſpeces, dont nous omettrons les noms, ce » détail n'étant pas de notre reſſort: nous nous contenterons de parler de » trois eſpeces dont, au rapport d'Alpinus, chap. 42. les Alexandrins & » autres Egyptiens ſçavent tirer une poudre qui ſert à la préparation du » verre & du ſavon. La premiere eſpece eſt le *kali geniculatum*, ou kali » plein de nœuds. Quelques autres, ſuivant Alpinus, l'appellent *anthil-* » *lis*. Colonne la nomme *kali repens Neapolitanum*, ou le kali de Naples, » parce qu'il en a trouvé de ſemblable aux environs de cette ville. Il dit » dans la deſcription qu'il en donne, qu'elle ſert à faire du verre. La ſe- » conde eſpece ſe trouve proprement en Egypte, c'eſt par cette raiſon » qu'Alpinus l'appelle *kali Egyptien*: ſa feuille eſt longue & hériſſée. J'ai » eu occaſion de voir la troiſieme eſpece de kali que les Botaniſtes ap- » pellent *kali épineux*; il s'en rencontra une feuille dans un tonneau de » poudre de roquette. La premiere & la derniere de ces eſpeces croiſſent » abondamment en Angleterre, près de la Tamiſe, ainſi qu'en d'autres » endroits voiſins de la mer, mais elles ne ſe trouvent pas dans les pro- » vinces les plus ſeptentrionales. Au reſte, nos Verriers ne veulent point » employer le kali épineux pour faire leur verre; & l'on a éprouvé dans » les Verreries que cette herbe, miſe ſur un fer rouge, s'en va en fumée, » & ne laiſſe que peu ou point de ſel; au lieu que le kali du Levant, mis » de même ſur un fer rouge, laiſſe une bonne quantité de cendre noire » chargée de ſel, ce qui le caractériſe. Ce kali en brûlant ſe reſſerre, » conſerve long-tems ſa flamme, & donne un ſel blanc très-âcre; au lieu » que notre kali d'Angleterre a un goût de ſel fort ſemblable à celui de » l'eau de la mer; & ſi on le conſerve dans un endroit humide, il s'af- » faiſſe & devient à rien: c'eſt ce qu'éprouva à ſes dépens un Marchand » de confitures liquides de ma connoiſſance, qui avoit acheté du kali au » lieu de crête-marine; car ayant fait confire cette plante dans de fort » vinaigre, il arriva qu'au bout d'un certain tems il ne lui en reſtoit que » très-peu; preſque tout avoit été conſumé par le vinaigre. Cette diffé- » rence qui ſe trouve entre les plantes, eu égard au terroir qui les pro- » duit, ne ſe remarque pas ſeulement dans le kali dont nous parlons, » mais encore dans une infinité d'autres plantes: nous l'appercevons dans » le tabac, dans le vin du Rhin & de Canarie qui viennent tous deux du » même ſep de vigne, dans la ciguë des Grecs & celle des autres pays, » & dans une infinité d'autres productions de la Nature. Quoique les dif- » férentes eſpeces de kali croiſſent d'elles-mêmes dans l'eau & ſur les » bords des lacs d'eau ſalée, cependant on en ſeme ſur les côtes d'Eſ- » pagne & d'Egypte; c'eſt ce qui contribue ſans doute dans ces pays » chauds à la quantité, à l'âcreté & à la fixité du ſel que l'on en retire; » ſur-tout dans l'Egypte où il ne tombe point de pluie, & qui n'eſt ar- » roſée tous les ans que par le Nil qui y dépoſe ſon limon, particularité » connue de tout le monde. On coupe le kali vers le milieu de l'été,

lorſqu'il

» lorſqu'il eſt dans ſa plus grande vigueur; on le fait ſécher au ſoleil; on le » met en gerbes, & on le brûle enſuite ſur des grils de fer; par ce moyen » les cendres venant à tomber dans une foſſe, y acquierent la dureté de » la pierre; c'eſt cette cendre que l'on ramaſſe, & qui, ſelon Lobel, » prend le nom de *ſoude*. L'on ne peut dire préciſément dans quel tems » on a commencé à faire uſage de cette plante: l'article *al* qui eſt Arabe, » prouve aſſez que ce ſont les Arabes qui l'ont connue les premiers, & » lui ont donné le nom qui lui eſt reſté parmi les Naturaliſtes. Je trouve » que Sérapion & Avicène en font mention, ils lui attribuent des vertus » contre la pierre, les ulcères & les maux d'yeux. Lobel penſe que nous » ſommes redevables de la connoiſſance de cette plante, de ſon nom & » de la maniere de la préparer, aux Philoſophes Grecs & aux Arabes mo- » dernes qui s'appliquerent à la Chymie & à l'Art de la Verrerie; mais je » ne crois pas que les Grecs en aient eu aucune connoiſſance: en effet, » leurs Auteurs n'en parlent nulle part, & elle n'a point de nom dans leur » langue. Il n'y a donc pas lieu de douter que ce ne ſoient les Arabes ou » d'autres Modernes qui nous l'ont fait connoître (1) ».

Kunkel eſt parfaitement d'accord avec Merret ſur tout cela, & ſur ce que Neri dit qu'outre le kali, ſes cendres & quelques autres plantes, on peut employer, pour faire le verre, la fougere, les tiges des féves, les chardons, les joncs, les roſeaux, les ronces, les choux, &c; quoique la ſoude & la roquette ſoient préférables; il conſole les Allemands en leur apprenant qu'ils peuvent ſe paſſer de toutes ces drogues étrangeres qu'on fait venir de ſi loin, & qu'ils peuvent faire de très-beau verre avec les plantes du pays & leurs cendres. « On me demandera peut- » être, dit-il, où les Allemands prendront la cendre du Levant? Je ré- » ponds à cela que pour y ſuppléer on n'a qu'à cueillir telles plantes que » l'on voudra, comme la fougere, ou telle autre, dont on puiſſe avoir » quantité; qu'on les réduiſe en cendres, qu'on en faſſe une leſſive, & » même ſi l'on ne veut pas s'en donner la peine, on n'a qu'à ſe ſervir des » cendres communes, ou, ce qui vaut encore mieux, de potaſſe; réïtérer » ſouvent la diſſolution dans l'eau, & la filtration; on pourra, par ce moyen, » de toutes les choſes qui contiennent du ſel, en tirer un verre d'une » égale beauté. En effet, l'expérience m'a fait connoître que les ſels des » plantes & des végétaux, après une calcination ſouvent réïtérée, ſont » tous de même eſpece; & que cette grande multiplicité de ſels, dont » parle Neri, n'eſt ni utile ni néceſſaire (2) ».

Il paroît donc qu'il eſt indifférent d'employer les cendres de telle ou telle plante, la ſoude ou la potaſſe; cependant notre kali & la ſoude qui nous vient des pays étrangers, ont quelque avantage; car le ſel marin contenu dans cette eſpece de plantes, a quelque choſe de particulier & différent de l'alkali ordinaire; par conſéquent le ſel lixiviel tiré des plan- tes qui ne contiennent point de ſel marin, par exemple, le ſel de tartre & la potaſſe ne peuvent pas aller de pair avec celui qu'on tire des plantes

(1) Voyez l'Art de la Verrerie, *p. 6. & ſuiv.* (2) *Ibid. p. 24.*

qui en contiennent, telles que le kali ou la ſoude, au moins pour la Verrerie. Maintenant il s'agiroit de ſçavoir s'il n'y a pas une troiſieme eſpece d'alkali différent de celui que fourniſſent les plantes qui contiennent du ſel marin, & de celui que fourniſſent les plantes qui n'en contiennent pas, & ſi Takenius a raiſon d'admettre trois alkalis différens; car quoique Kunkel ne mette aucune différence entre les alkalis, & qu'il prétende s'être aſſuré qu'ils ſont les mêmes, il eſt bon d'obſerver ici qu'il a moins parlé en Obſervateur exact de la Nature, tel qu'il l'eſt par-tout ailleurs, qu'en Verrier qui n'y regarde pas de ſi près. D'ailleurs j'ignore ſi, pour s'aſſurer de cette vérité, il a éprouvé & s'il a comparé lui-même tous les différens alkalis, ce dont je doute très-fort. On ſe trompe groſſiérement lorſqu'on regarde l'alkali comme un principe, ce qui ſuffit à bien des gens pour en conclure qu'il eſt par-tout le même; nous avons déja dit que c'étoit un véritable mixte, ce qui étant ſuppoſé, il eſt très-difficile de décider ſi la mixtion des alkalis eſt exactement la même. Quelle que ſoit la plante dont on les tire, je ne parle pas de la différence que pourroit y mettre le mêlange de quelques parties étrangeres à leur mixtion, mais de la différence de leur mixtion même qui peut varier dans des plantes qui ont des propriétés ſi différentes. Je ne dirai pas, par exemple, que l'alkali du chêne, & le verre qu'on en compoſe, differe de celui du ſapin; que celui du bois ne ſoit pas le même que celui des ſimples plantes; que celui des plantes ne ſoit pas le même que celui de leurs ſemences, celui des féves que celui du foin, &c. J'avoue que faute d'occaſion je n'ai pas pu faire ces expériences; mais lorſque je penſe à la grande extenſibilité de la matiere colorante, & à la petite quantité qu'il en faut pour teindre une grande maſſe de verre, je vois que la couleur du verre peut être un peu plus ou un peu moins délayée, que le verre peut être plus ou moins coloré, & par conſéquent différent ſans qu'on puiſſe s'en appercevoir, à moins qu'on ne les compare avec l'attention la plus ſcrupuleuſe. Quoi qu'il en ſoit, la ſoude ſe fait avec des plantes qui contiennent du ſel marin, n'importe leſquelles; il ſuffit qu'elles ſe trouvent au bord de la mer. Eh! qui ſçait ſi on n'y emploie pas des plantes qui n'ont pas de ſel marin? On trouve quelquefois des charbons qui certainement n'appartiennent point à de ſimples herbes; cependant on ne peut pas douter que notre kali ne puiſſe y entrer, quoiqu'il brûle difficilement, & qu'il ait de la peine à ſe conſumer.

CHAPITRE II.

Analyse chymique du Kali geniculatum.

COMME j'ai toujours préféré la Nature à l'Art, & que j'ai mieux aimé travailler sur des mixtes vivans & physiques, que sur des productions artificielles, je ne sçaurois exprimer combien je fus satisfait lorsque je trouvai ce kali. Car, comme je m'étois proposé depuis long-tems de faire l'analyse de quelque corps naturel, je choisis celui-là par préférence, espérant qu'il me procureroit quelque nouvelle connoissance que je pourrois communiquer au Public, n'ayant encore été examinée par personne. Je vais rapporter exactement tous les travaux que j'ai faits sur cette plante, afin que si quelqu'un entreprenoit de l'examiner de nouveau, il sçût où j'en suis resté & ce qu'il y auroit encore à faire, pour en donner une histoire complette.

1°. J'ai commencé par faire des expériences sur cette plante, telle que je l'ai trouvée à Teuditz près de Lutzen, où j'avois été la chercher moi-même, & d'où je me la suis fait apporter depuis, pour sçavoir quelle étoit la quantité d'eau & de terre qu'elle contenoit. Pour cet effet, j'en pris une livre de toute fraîche & bien épluchée, & après l'avoir coupée avec des ciseaux, je la mis dans un matras de verre auquel j'ajustai un chapiteau. Au bout de quatre jours & de quatre nuits que dura cette distillation, je trouvai dans le récipient entre six & sept onces d'une eau qui n'avoit aucune odeur, quoiqu'il y ait quelques plantes inodores, comme, par exemple, le plantin, qui donnent une eau d'une odeur très-agréable : ce qui restoit dans le matras, étoit encore tout humide & sans aucune mauvaise odeur ; ce qu'il étoit cependant naturel de présumer à un aussi léger degré de chaleur, degré qui suffit pour faire entrer en fermentation une plante aussi succulente que celle-là. Je retirai avec soin ce qui étoit resté dans le matras, & je le fis sécher ; j'eus trois onces & un gros de résidu si sec, qu'on pouvoit aisément le pulvériser avec les mains ; je le mis dans un plat de terre pour le réduire en cendre, & j'eus soin de le placer dans un lieu à l'abri du vent ; mais il ne put jamais achever de se brûler, tandis qu'une autre plante aussi séche que celle-là prenoit comme de l'amadou ; pour notre kali, il s'éteignoit dès qu'on l'avoit allumé, ce que j'attribuai à la grande quantité de sel marin qu'il contient ; non-seulement parce que ce sel a peu de phlogistique, mais encore parce que sa terre minérale empêche que le phlogistique des plantes ne s'enflamme : cela m'engagea à le mettre dans un creuset que j'entourai de charbons ; mais j'eus beau faire, il ne me fut pas possible de le réduire en cendre, & je fus enfin obligé de le mettre dans un four de Potier ; j'obtins à la fin deux gros & demi d'une masse blanchâtre, tirant un peu sur le rouge & pelotonnée, qui au toucher étoit comme de la potasse, &

avoit le goût du ſel marin. Craignant de me tromper en m'en rapportant à ſon goût, je verſai deſſus quelques gouttes d'eau-forte: il ſe fit d'abord une petite effervеſcence, mais qui dura peu, & l'altéra ſi peu qu'elle conſerva le goût ſalé du ſel marin. On voit par cette expérience, que cette herbe perd plus des deux tiers de ſon poids en ſe deſſéchant, ce qui ſuffit pour faire connoître la grande quantité d'eau qu'elle contient.

2°. Pour connoître combien elle contenoit de parties terreuſes & ſalines, je pris quatre onces de cette plante bien deſſéchée & épluchée, que je fis bouillir dans un vaiſſeau de verre, y verſant toujours de nouvelle eau juſqu'à ce qu'elle eût perdu tout ſon goût; enfin, je l'exprimai, & je fis évaporer ces décoctions le plus rapidement qu'il me fut poſſible. Lorſqu'il y eut une partie de l'humidité de diſſipée, je mis le reſte ſur un poële, afin qu'elle achevât de s'évaporer tout doucement. Au bout de deux ou de trois ſemaines, j'y trouvai deux gros & demi d'un ſel brun & cubique; j'eſſayai de faire cryſtalliſer le réſidu, mais je n'en pus venir à bout à cauſe de ſon épaiſſiſſement qui étoit au moins auſſi conſidérable que celui du miel; je ſentois cependant le goût du ſel marin, mais il ne me fut pas poſſible de le purifier. Pour lors, je remêlai le tout enſemble, & après l'avoir deſſéché, je ne ſçais trop pourquoi, & l'avoir mis en poudre, je le mis dans une cornue, & je verſai peut-être une cuillerée d'eau par-deſſus, & je diſtillai par degrés. Après que le premier phlegme fut paſſé, je ſentis une odeur de ſel volatil, & il s'attacha quelques fleurs blanches au cou de la cornue, mais elles étoient en trop petite quantité pour qu'on pût les examiner. Ayant pouſſé le feu, ce qui étoit reſté dans la cornue commença à décrépiter, en ſorte qu'il en ſauta des grains tout entiers juſques dans le récipient, ce qui me détermina à ceſſer le feu, & à retirer ce qui étoit dans la cornue. Je diſſolvis le tout enſemble dans quatre ou cinq onces d'eau de fontaine; après avoir filtré la diſſolution je la diſtillai; il paſſa d'abord un phlegme qui ſentoit l'empyreume, mais je n'eus pas de ſel volatil, & la matiere ne décrépita pas comme la premiere fois. Je pouſſai le feu juſqu'à faire rougir le vaiſſeau, ce qui y étoit contenu ſe fondit en une maſſe; je rediſſolvis cette maſſe qui étoit blanche, & après avoir filtré & évaporé la diſſolution, j'obtins un ſel blanc cubique qui reſſembloit parfaitement à un ſel gemme bien pur, & peſoit cinq gros & quarante grains, à quoi on peut ajouter au moins un gros pour ce qui s'étoit perdu dans l'opération. Si donc je n'ai obtenu dans ma premiere opération qu'un gros & demi de ſel de trois onces & demi-gros de cette plante ſéchée, tandis que quatre onces de ſoude m'en ont fourni cinq gros deux ſcrupules, c'eſt-à-dire, deux fois autant, cela ne peut venir que de l'une de ces quatre circonſtances; car ou il s'en eſt perdu dans le four du Potier, ou le trop grand feu a volatiliſé une partie du ſel; ou bien cette différence eſt le réſultat de l'eſpece de coction qui s'eſt faite dans la premiere opération par une diſtillation de quatre jours & quatre nuits; ce que je ne puis cependant croire; ou enfin cela vient peut-être de ce que dans le même terrein où croît ce kali, il y a des plantes plus ſalées les unes que les autres. Cet exemple prouve combien

il eſt difficile de répéter des expériences lorſqu'il s'agit de conſtater la plus petite vérité ; car pour décider laquelle de ces quatre cauſes eſt la véritable, il faudroit que je recommençaſſe ſur nouveaux frais tous ces travaux, ce qui m'eſt d'autant plus difficile, qu'il ne m'eſt pas toujours poſſible d'avoir cette plante dans l'état où je la voudrois, & que mes différentes occupations me forcent le plus ſouvent d'interrompre ces ſortes d'expériences ſans me permettre de les achever ; mais, quoi qu'il en ſoit, cela ſuffit du moins pour démontrer qu'il ne faut pas ſeulement, pour faire des expériences qui conduiſent à quelque choſe, avoir un bain de ſable & des creuſets, & que ſi l'on ne veut pas toujours s'en rapporter aux travaux d'autrui, il faut encore avoir chez ſoi un laboratoire où l'on puiſſe ſoumettre les corps au feu le plus violent.

3°. Je ſoumis cette plante à une nouvelle expérience ; j'en pris une livre que je mis dans un vaiſſeau de terre ; je verſai par-deſſus deux pots & demi d'eau, j'en fis l'extraction & l'évaporation ; je remarquai entre autres choſes, lorſque l'extrait fut à demi évaporé, qu'il avoit une odeur ſemblable à celle d'un gâteau de cire, lorſqu'on le fait fondre pour en retirer le miel. Je verſai de nouvelle eau ſur le réſidu pour en faire un ſecond extrait, il avoit l'odeur des choux rouges qu'on fait cuire, on auroit pu aiſément s'y méprendre ; enfin, j'en fis l'extraction pour la troiſieme fois, & après avoir mêlé enſemble les deux dernieres liqueurs, je les fis évaporer à moitié ; & ſoit par oubli, ſoit que je fuſſe détourné par quelque autre affaire, je les laiſſai pendant quinze jours expoſées au ſoleil ſur ma fenêtre, dans un vaiſſeau de terre qui n'étoit recouvert que d'une feuille de papier ; au bout de ce tems ayant voulu examiner mon extrait, je trouvai qu'il avoit contracté une puanteur inſupportable que je n'avois remarquée dans aucune matiere végétale, & que je ne puis mieux comparer qu'à l'odeur des matieres animales putréfiées. La liqueur outre cela étoit remplie de vers qui étoient entaſſés les uns ſur les autres au fond du vaiſſeau ; voulant ſéparer ma liqueur, je la filtrai, & comme elle fut deux jours à paſſer, parce qu'elle étoit très-épaiſſe, je trouvai à la partie inférieure de mon filtre une quantité prodigieuſe de petits vers qui n'étoient pas plus longs que des poux, & qui vraiſemblablement venoient de naître, puiſque je n'en apperçus point dans la liqueur filtrée. Je pris la plante qui avoit ſervi à mes extractions, je ne lui trouvai aucun goût. Je la réduiſis en cendres dans un creuſet, j'en eus quatre gros & demi ; après en avoir fait la leſſive, j'eus deux ſcrupules de ſel qui fit effervefcence avec les acides & ſe diſſolvit entiérement dans l'eau-forte. Enfin, je mêlai mes trois extraits, & je les fis évaporer ſur mon poële, ce qui dura quinze jours ; j'en retirai une once quatre gros & demi d'un ſel dur, tranſparent, cubique, qui reſſembloit parfaitement au ſel marin. Il fit de la lune cornée, décrépita dans le feu ; diſtillé avec le bol, il donna un eſprit de ſel qui ne ſe laiſſa pas dulcifier. Le réſidu ne put pas cryſtalliſer, parce qu'il étoit trop épais ; & quoique je l'euſſe laiſſé repoſer encore quelques ſemaines, il étoit ſi gras & ſi ſale, qu'il ne fut pas poſſible de le réduire en cryſtaux, ce qui m'engagea à le faire évaporer juſqu'à ſiccité. On imagine aiſément qu'il dut prendre

une couleur de brûlé, il me donna par ce moyen deux onces d'une poudre de couleur brune noirâtre. Je mis cette poudre dans une cornue de terre, & je la diſtillai à feu nud, allant d'abord par degrés; il en ſortit beaucoup de vapeurs; j'obtins une huile brune, & ce qu'il y a de plus ſingulier, un ſel volatil concret, mais en très-petite quantité, en ſorte que tous mes produits, ſoit d'huile, ſoit de ſel, ne peſoient que deux gros; le réſidu avoit l'air d'un gâteau noir feuilleté, & avoit l'odeur de foie de ſoufre; la couleur verte qu'il prit, couleur qui s'attache au vaiſſeau dans lequel je l'avois mis avec de l'eau de fontaine pour en faire l'extraction, ne me laiſſa aucun doute ſur ſa nature. Pour mieux m'aſſurer de l'exiſtence du ſel volatil, je verſai dans le récipient où il étoit encore reſté un peu d'huile & de ſel, quelques gouttes d'huile de vitriol; il ſe fit ſur le champ une forte efferveſcence accompagnée d'une grande quantité de vapeurs qui formerent dans le récipient un nuage épais qui dura un bon quart-d'heure. Dans une ſeconde épreuve que je fis de ce ſel volatil, je trouvai qu'il faiſoit une forte efferveſcence avec l'acide vitriolique; je fis, comme je l'ai déja dit, une leſſive du réſidu qui étoit devenu gras à l'air, j'obtins une terre ſaline ou ſel terreſtre qui étoit blanc à ſa partie ſupérieure, & un peu ſale à l'inférieure. Il peſoit cinq gros & demi, n'avoit pas le goût du ſel marin, & ne s'humectoit pas à l'air.

Ayant voulu examiner ce ſel tiré par la calcination du réſidu du ſuc du kali, j'apperçus cette couleur bleue, dont j'ai parlé ci-deſſus, & dont je vais donner la deſcription, ne voulant rien me réſerver; (quoique ce fût peut-être un moyen de gagner beaucoup, s'il étoit poſſible de trouver une façon plus courte de la faire, comme font les Fabriquans de Berlin qui en vendent à tout le monde ſous le nom de *bleu de Pruſſe*), afin qu'on ne diſe pas que perſonne n'a eu le courage de la publier. Je me crois récompenſé de mes travaux par la grace que Dieu m'a faite de découvrir une vérité utile; je ne crois pas pouvoir en faire un meilleur uſage que de l'employer à exciter l'émulation des habiles gens, à leur donner du goût pour la Chymie, & à leur apprendre qu'elle récompenſe toujours la peine de ceux qui s'en occupent par amour pour la vérité; elle eſt toujours en notre diſpoſition, & Dieu, par un pur don de ſa bonté, nous accorde ce qui n'eſt pas en notre pouvoir de découvrir; ce qui doit nous faire reconnoître notre impuiſſance, & nous faire rapporter à Dieu ſeul la gloire de tout ce que nous ſommes: c'eſt ce que j'ai éprouvé moi-même dans mon travail ſur le plomb, dont j'ai parlé plus haut, & par lequel il eſt poſſible de faire de l'argent. S'il ſe trouve quelqu'un aſſez heureux pour découvrir avant moi un moyen plus court de faire ce magnifique bleu de Pruſſe qui l'emporte même ſur l'outre-mer, je lui aurai une obligation infinie s'il veut me faire part de ſon travail, & je lui promets de l'aider de mes expériences.

Pour en venir à mon expérience, je pris trois bocaux, comme j'ai coutume de faire pour tous mes précipités, afin de varier mes manipulations; je les mis les uns auprès des autres, pour pouvoir mieux comparer les phénomènes, ſuppoſé qu'ils fuſſent différens. Je mis dans chacun de ces

bocaux une certaine quantité du ſel, dont je viens de parler en dernier lieu ; je verſai dans le premier quelques gouttes d'huile de vitriol, dans le ſecond de l'eſprit de ſel rectifié, & dans le troiſieme de l'eau-forte. L'huile de vitriol produiſit ſur le champ une vive efferveſcence, ce qui déceloit un ſel alkali ; la liqueur devint auſſi-tôt rougeâtre, & le ſel ſe diſſolvit peu-à-peu ; le papier, dont je couvris enſuite le bocal, fut teint en rouge par les gouttelettes de la liqueur que l'efferveſcence faiſoit jaillir. Je le laiſſai dans cet état pendant toute la nuit ; le lendemain au matin je trouvai au fond de mon vaiſſeau une poudre bleue qui m'étonna très-fort ; je filtrai la liqueur, & j'édulcorai parfaitement la poudre bleue, elle ne changea pas de couleur : je courus bien vîte chez un Peintre qui l'ayant eſſayée, la trouva ſi belle qu'il la préféroit à celle de Berlin. Je fis évaporer la diſſolution filtrée, & je la fis cryſtalliſer ; j'obtins un ſel concret qui avoit le goût du ſel marin, quoiqu'il y eût un peu de tartre vitriolé parmi, il décrépita ſur les charbons. Le ſecond & le troiſieme bocal me préſenterent les mêmes phénomènes, à cela près que le papier qui couvroit le troiſieme ne fut pas teint en rouge, & que le ſecond donna très-peu de couleur : du reſte, cette couleur étoit la même, & les ſels que j'en tirai me préſenterent les mêmes phénomènes que le ſel marin, lorſque je les jettai ſur des charbons. Je craignis qu'il ne m'eût échappé quelque erreur dans mes expériences. Car quoique je ne néglige aucune des plus petites circonſtances, je ſuis toujours porté à me défier de moi-même. Je craignois même, après avoir répété une ſeconde fois mon expérience, que les acides n'y fiſſent quelque différence, je la répétai donc juſqu'à trois fois, j'eus toujours les mêmes réſultats : d'où je crois pouvoir conclure qu'il eſt poſſible de faire une couleur bleue avec la terre d'une plante impregnée de ſel marin, & un acide quelconque, quoique l'acide vitriolique faſſe mieux que tous les autres. Je ne prétends pas parler ici de toute la terre de ces plantes ; car, comme on peut ſe le rappeller, la plus grande partie du ſel marin avoit déja été extraite par la même cryſtalliſation, & quoique ce qui reſtoit, & qui par conſéquent étoit entré dans la préparation de la poudre bleue, ne fût preſque que du ſel marin, il y avoit cependant quelque autre choſe qui lui étoit unie, je veux dire un alkali & une terre inſipide. J'examinerai plus bas combien il faut de l'une & de l'autre pour faire cette couleur, ayant à parler à la fin de cet Ouvrage de la ſoude d'Eſpagne avec laquelle mon expérience a parfaitement réuſſi.

4°. Après ces expériences je cherchai à ſoumettre cette plante à la fermentation. J'en pris pour cet effet deux livres de fraîche, que j'avois eu ſoin de bien éplucher ; je la coupai avec des ciſeaux, & après l'avoir miſe dans un vaiſſeau de verre, je verſai par-deſſus un pot & demi d'eau de fontaine ; je bouchai le vaſe avec du liége & une veſſie, & je l'expoſai auprès d'un poële, dans un lieu où la chaleur étoit extrèmement douce ; au bout de cinq jours il s'en exhaloit une odeur de *ſauer-kraut* un peu vieille, la liqueur étoit rougeâtre, & reſſembloit preſque à du vin nouveau qui fermente. Je la mis tout de ſuite dans un alembic de verre auquel j'ajuſtai un

chapiteau, & je la diſtillai à un léger degré de chaleur, dans le deſſein d'obtenir du ſel volatil, & peut-être autre choſe ſi le haſard me le préſentoit ; mais je n'eus d'abord qu'un flegme fœtide ſans aucun veſtige d'alkali volatil. Je la retirai du vaiſſeau, j'en décantai la liqueur, & je fis ſécher la plante ſéparément dans un vaiſſeau d'étain à une chaleur douce ; il en partit une odeur des plus déſagréables, & qui reſſembloit à celle des vers de terre qu'on a fait mourir dans l'eau-de-vie, & qu'on a laiſſé entaſſés pendant vingt-quatre heures. Lorſqu'elle fut ſéche, elle avoit une odeur de poiſſon ou d'hareng ſalé, & peſoit trois onces. Je fis évaporer la liqueur juſqu'en conſiſtence de miel ; il s'en trouva deux onces ; je la mis avec la plante ſéchée dans une cornue de terre, dont je rinçai le cou avec un peu d'eau de fontaine. Je diſtillai le tout au bain de ſable à une chaleur douce. Je ſentis d'abord une odeur gracieuſe comme celle d'un eſprit de tartre bien rectifié ; ce qui me fit beaucoup de plaiſir ; au bout de douze heures, pendant leſquelles j'avois ſoutenu le même degré du feu, & lorſqu'il commença à s'élever des vapeurs, je changeai de récipient ; ce qui paſſoit alors avoit encore un peu l'odeur de l'eſprit de tartre, & étoit un peu aigrelet ; au bout de quelques heures j'eus trois onces d'une autre liqueur jaunâtre & tirant ſur le rouge. Enfin, je mis ma cornue à feu nud, il parut des fleurs blanches épaiſſes & ſi peſantes, qu'elles tomberent ſur le champ au fond du ballon, il s'exhaloit en même tems une odeur ſemblable à celle des plumes & des autres matieres animales brûlées ; cet eſprit ſingulier peſoit en tout une once ſix gros. L'ayant mêlé avec celui qui avoit paſſé immédiatement auparavant, ils répandirent une odeur de vieille pipe ou d'huile fœtide du tartre.

La tête-morte étoit noire & poreuſe à ſa partie ſupérieure, blanche à l'inférieure, ou reſſembloit à du ſel marin fondu, & en avoit le goût. La partie ſupérieure qui peſoit trois onces trois gros, avoit outre cela une odeur & un goût de foye de ſoufre. Cela ſuffit pour démontrer que l'acide du ſel marin peut ſervir à faire un foye de ſoufre auſſi bien que l'acide vitriolique, ce que la plûpart des Chymiſtes croient pouvoir nier (1). J'ajouterai ſeulement que la cornue étoit fêlée.

(1) M. Henckel n'eſt pas le ſeul Chymiſte qui ait imaginé qu'on pouvoit faire du ſoufre avec l'acide du ſel marin ; M. Brandt dans un Mémoire qu'il a donné ſur le zinc, & qu'on trouve parmi les Mémoires de l'Académie de Stockolm, eſt tombé dans la même erreur ; car ayant obſervé qu'en diſſolvant ce demi-métal dans l'eſprit de ſel, il s'en dégageoit une poudre noire qui contenoit du ſoufre, il imagina que ce ſoufre étoit le réſultat d'une combinaiſon de l'acide du ſel marin avec le phlogiſtique du zinc. Je ne ſerois point étonné qu'un Chymiſte qui ne ſeroit pas bien ſur ſes gardes s'en laiſsât impoſer par le foye de ſoufre qu'on obtient de l'urine par une certaine manipulation. Mais il eſt aiſé de trouver l'origine de ce ſoufre. 1. Il n'y a point de ſoude qui ne contienne du ſel de Glauber & du tartre vitriolé, comme il eſt facile de le démontrer par la cryſtalliſation, ſoit que l'acide vitriolique vienne de quelque autre plante qu'on a brûlée avec le kali, ou que le kali lui-même en contienne, comme l'expérience de M. Henckel doit le faire préſumer. 2. Le ſoufre que M. Brandt a obtenu en diſſolvant le zinc dans l'eſprit de ſel, étoit tout fait dans le zinc ; vérité que M. Rouelle m'avoit communiquée long-tems avant que je n'euſſe connoiſſance du Mémoire de M. Brandt ; ce qui eſt d'ailleurs confirmé parce qu'on retrouve cette même poudre dans toutes les diſſolutions du zinc, mais plus abondamment dans celle qui eſt faite avec l'acide vitriolique. 3. C'eſt encore à M. Rouelle que je dois la connoiſſance du ſel de Glauber qui ſe trouve dans l'urine, & dont il paroît que M. Marggraff n'a pas connu la nature, quoiqu'il l'ait

N'ayant trouvé aucun ſel volatil dans tout cela, je recommençai mon expérience ſur nouveaux frais, mais en pure perte. Je mis dans une cucurbite le réſidu qui peſoit trois onces trois gros, je verſai par-deſſus l'huile, l'eſprit & le phlegme que j'en avois retirés, & j'y adaptai un chapiteau. A peine eus-je verſé l'huile & l'eſprit, qu'il s'éleva une eſpece de brouillard du mêlange : je laiſſai digérer le tout pendant quelques jours, & je fus ſix jours & ſix nuits à le diſtiller dans un fourneau de décoction ; pour lors je ſentis l'odeur de vieille pipe. Je recohobai juſqu'à ſept fois ce que j'avois retiré, & j'employai près de quatre ſemaines à cette opération, mais je n'obtins rien de plus que ce que j'avois obtenu dans la premiere expérience ; ainſi il falloit que le ſel volatil eût diſparu dans la premiere opération, car j'en avois retiré certainement par l'expérience du n°. 2. Il faut que ce ſel volatil ſe trouve tout développé dans le kali ; & ſans doute qu'il n'eſt pas néceſſaire d'avoir recours à la fermentation pour le développer ; celui qui ne l'obtient pas aiſément, ne le trouvera jamais ; cependant j'ai ſouvent penſé que j'avois mal fait d'ajouter le phlegme dans la cohobation. Enfin, je remêlai le tout enſemble, afin de pouvoir par quelque ſéparation obtenir le ſel fixe : je commençai par chauffer toute cette matiere, je la filtrai, & j'en évaporai les deux tiers juſqu'à ce que le ſel ſe fût précipité ; je décantai la liqueur, elle avoit une odeur qui reſſembloit moins à l'odeur empyreumatique que prennent les matieres végétales lorſqu'on les brûle, par exemple, de l'huile empyreumatique du tartre, comme elle l'avoit auparavant, qu'à celle des matieres animales ; en un mot, je ne trouvai aucune différence entre cette odeur & celle de l'huile de la ſubſtance du cerveau. Je l'évaporai encore un peu plus, & j'en retirai une petite quantité de ſel : je pris ce ſel, & je le jettai ſur des charbons ; il décrépita comme du ſel marin ; je le diſtillai au bain de ſable dans une cornue de verre, j'eus, contre mon attente, une liqueur qui en diſtillant avoit l'odeur du beurre fondu ; & qui ſçait combien d'odeurs différentes j'aurois eu ſi j'euſſe continué ce travail ? Car autant la Nature eſt ſimple dans ſes principes, autant elle varie dans ſes combinaiſons. Cela ne dépend pas toujours des matieres, mais ſeulement de l'exactitude & de la ſimplicité du travail en lui-même, ſur-tout lorſqu'on le pourſuit quelque tems, & qu'on emploie les cohobations & les digeſtions, les ſéparations & les recompoſitions. Malheureuſement ma liqueur fut renverſée, ce qui m'empêcha d'en connoître le poids, & de pouſſer plus loin mes expériences. Les tems & les circonſtances m'empêcherent de recommencer l'expérience, n'ayant pas alors cette plante à ma portée, & ne pouvant pas en avoir à ma volonté. D'ailleurs, j'avois grande envie d'examiner la ſoude qui a un ſi grand rapport avec le kali, relativement à la couleur bleue que j'avois découvert. Voici les expériences auxquelles je la ſoumis.

La ſoude eſt une de ces matieres ſur laquelle on chercheroit inutile-

diſtingué de ſon ſel fuſible, puiſqu'il l'a déſigné par le nom de *ſel perlé de M. Haupt.* Il n'y a pas long-tems que M. de Montamy m'en fit voir une aſſez grande quantité bien cryſtalliſée, qu'il avoit retirée de l'urine.

ment des lumieres parmi les Phyſiciens & les Droguiſtes ; & ſi ceux qui travaillent à la Verrerie, n'euſſent pas fait des recherches à ſon ſujet, & s'ils n'euſſent pas imaginé de l'employer pour faire leur verre, peut-être en ignorerions-nous juſqu'au nom, à plus forte raiſon, ſa nature. Après bien des recherches, j'en trouvai enfin un vieux reſte chez un Droguiſte : j'en pris une livre pour faire quelques expériences ; elle étoit en morceaux d'un gris tirant ſur le noir, blanc en quelques endroits ; on y appercevoit des petits charbons ; du reſte, elle étoit ſi dure qu'on avoit de la peine à la briſer ; elle étoit humide comme le ſont toutes les terres ſalées, ſur-tout lorſqu'on les laiſſe à l'abandon dans le coin d'un magaſin ; mais l'ayant miſe pendant quelque tems à ſécher dans un poële, elle devint un peu plus légere & un peu moins noire. Elle n'étoit pas ſi graſſe au toucher qu'a coutume de l'être la terre ſaline qu'on tire du kali, & qu'on déſigne ordinairement par le nom d'*alkali*. J'en pris douze onces dont je fis la leſſive avec de l'eau de fontaine, juſqu'à ce que le réſidu ne conſervât aucun goût ; ce réſidu reſſembloit à une chaux griſe tirant un peu ſur le bleu abſolument inſipide. Après avoir filtré & évaporé la liqueur, je cherchai à la faire cryſtalliſer, mais ſans ſuccès, quoique je l'euſſe évaporée très-lentement, & que je l'euſſe retirée du feu, dès qu'il commença à s'y former une pellicule; elle s'entaſſa peu-à-peu au fond du vaiſſeau, ce qui m'engagea à l'évaporer juſqu'à ſiccité ; j'eus une maſſe en partie blanche, en partie jaunâtre, laquelle peſoit cinq onces un gros ; elle avoit d'abord un goût aſſez alkalin ou de potaſſe, qui ſur la fin étoit un peu cauſtique, mais elle ne s'humectoit pas à l'air ; on n'y ſentoit pas le moindre goût de ſel marin. Je ne nie pas que la ſoude ne ſoit de la nature du ſel marin, comme l'a dit M. Stahl (1), mais à peine en démêle-t-on le goût, ſur-tout lorſqu'on la compare avec le ſel qu'on tire de notre *kali geniculatum*, même après qu'on en a ſéparé la plus grande partie du ſel marin qu'il contenoit : on pourroit à juſte titre appeller ce kali *la ſoude de Saxe*, dans laquelle le ſel marin ſe fait ſi bien ſentir, qu'on diſtingue difficilement le goût de la petite quantité d'alkali qu'elle contient, au lieu que ce dernier prédomine dans les ſoudes étrangeres. Ce ſel, ou plutôt la ſoude purifiée fait effervescence avec tous les acides, & forme avec chacun d'eux un ſel moyen, comme le font ordinairement les autres alkalis. Avec l'eau-forte, elle fait un véritable nitre ; avec l'eſprit de ſel marin, un véritable ſel marin ; avec l'acide vitriolique, un véritable tartre vitriolé ; & on peut tirer de ces trois ſels la belle couleur bleue, dont j'ai parlé plus haut, comme on le va voir dans le procédé ſuivant. Prenez une partie de ce ſel, deux parties d'eau-forte, cette proportion m'a toujours ſuffi pour ſaturer entiérement l'eau-forte ; après que l'effervescence eſt paſſée, on voit tout-à-coup paroître ce bel azur dont j'ai parlé, & qui n'a beſoin, pour être parfait, que d'être édulcoré. Six gros de ſel, douze gros d'eau-forte m'ont donné deux grains & demi de bleu, je ſouhaiterois pouvoir dire deux gros & demi.

Je cherchai enſuite à précipiter une diſſolution de ce même ſel avec quelque autre précipitant, & quoique je n'aie obtenu rien qui mérite la

(1) Specim. Bech. *p.* 112.

peine d'être rapporté, je vais pourtant rendre compte de mes expériences, parce que je voudrois que tous ceux qui font des tentatives inutiles, en fiffent part au public, comme a fait Théobalde de Hehland dans fon *Labyrinthe des Alchymiftes*, au fujet du vif-argent; cela épargneroit bien du tems & de l'argent à ceux qui ont befoin de travailler. Outre les trois efprits acides, dont j'ai déja parlé, l'efprit de foufre plumineux, *fpiritus fulphuris pluminofus*, produit auffi un peu de cette couleur bleue, ce qui eft accompagné d'une très-vive effervefcence. Le vinaigre le plus fort ne précipite rien, & il en réfulte une liqueur qui reffemble affez à l'*arcanum tartari*; l'efprit de nitre dulcifié fait une légere effervefcence, & précipite une terre brune. La diffolution de la terre martiale de Heffe fait une vive effervefcence, le mêlange devient épais, & il s'en précipite une terre jaune. Ce fel donne une couleur plus foncée, a la teinture des fleurs de marguerite, & il ne fe dépofe qu'un fédiment de couleur grife; l'efprit de fel ammoniac ne trouble point fa diffolution, la mixture fimple fait avec lui une légere effervefcence, & il fe fait un peu de précipité blanc; il ne fait aucune effervefcence avec le vitriol bleu, il donne cependant un peu de couleur bleue; il n'agit point fur le fel marin. On voit que j'aurois pu varier ces expériences à l'infini, mais je m'en fuis tenu à celles-là faute de tems.

Je portai une demi-once de fel de foude dans un fourneau de Verrerie, j'eus un verre tranfparent qui tiroit un peu fur le jaune. J'envoyai au four d'un Potier les cinq onces de tête-morte qui m'étoient reftées après mes leffives, elles fe réduifirent à trois onces fix gros d'une terre très-blanche. Je verfai fur cette terre calcinée de l'huile de vitriol & de l'eau-forte, je ne fentis point qu'il s'en élevât de vapeurs nitreufes, mais avec l'acide vitriolique je fentis une odeur de foye de foufre. Je mis un peu de cette terre dans un fourneau de Verrerie, mais je ne pus jamais venir à bout de la vitrifier; elle fe pelotonna, & commença même un peu à fondre, mais elle ne prit point la tranfparence du verre; elle devint noire, & ce qu'il y a de plus remarquable, c'eft qu'elle avoit déja commencé à percer le creufet dans lequel je l'avois mife, à-peu-près comme auroit pu faire le verre de plomb. Voici encore quelque chofe de bien fingulier. J'avois pris une demi-once de cette terre avant de l'envoyer au four du Potier, je verfai deffus trois onces d'eau-forte, il fe fit une violente effervefcence, & je fentis une très-forte odeur de foye de foufre; ayant voulu faire évaporer ma diffolution pour la cryftallifer, j'obtins une gelée tranfparente, un peu aigre & aftringente au goût, à-peu-près comme le vitriol de Mars; elle étoit auffi belle que la plus belle gelée du meilleur Cuifinier, & ce qu'il y a de bien étonnant, c'eft qu'elle ne fufoit pas fur les charbons ardens, quoique ce fût un véritable nitre. Je diftillai cette réfine à la cornue fur un bain de fable, j'obtins un efprit acide, & une réfine jaune & friable qui, lorfqu'on la mettoit fur la langue, paroiffoit d'abord cauftique, enfuite douce, & enfin aftringente.

J'aurois dû fans doute ajouter quelques réflexions à tant de phénomènes & d'expériences, mais le tems me preffe, & il eft plus effentiel de

faire des expériences & de donner des faits, que de s'amuſer à faire de grands raiſonnemens, ſur-tout ſi nous ne ſommes pas en état d'en donner de meilleurs que ceux que nous ont donné juſqu'ici tous ceux qui ne connoiſſent rien que d'après les Livres de tous ces Phyſiciens de cabinet ; je crois qu'il eſt plus prudent de laiſſer périr nos rêveries que d'en ennuyer le Public. Je crois devoir rapporter, avant de finir, que je cherchai à me procurer d'autre ſoude ; j'en trouvai en effet à Leipſik une ſur laquelle je répétai toutes mes expériences, & j'eus exactement les mêmes réſultats ; elle ne différoit point de celle que j'avois achetée à Dreſde ; c'eſt pourquoi je n'abuſerai pas de la patience du Lecteur, je me contenterai de rapporter les légeres différences que j'y remarquai. Premiérement, elle contenoit plus de charbon, & il y en avoit des morceaux de la longueur de la moitié du petit doigt ; elle n'étoit pas auſſi riche en ſel, & l'odeur de foye de ſoufre ſe fit ſentir à la premiere leſſive, ce qui ne m'étoit pas arrivé avec la premiere ; auſſi la diſſolution tiroit-elle ſur le verd. En un mot, toutes les ſoudes ne ſont pas les mêmes ; certaines ſubſtances peuvent contracter par haſard des qualités qui ne leur appartiennent pas eſſentiellement. C'eſt pourquoi il eſt eſſentiel de bien connoître les matieres ſur leſquelles on travaille, encore nous arrive-t-il ſouvent de ne pouvoir pas répondre du ſuccès de nos travaux, lors même que nous avons apporté le plus de ſoin à purifier nos matieres de tout ce qu'elles peuvent avoir d'étranger.

FIN DU *FLORA SATURNISANS.*

TRAITÉ
DE
L'APPROPRIATION,

Un des principaux Moyens que la Chymie emploie, & le premier dont elle fait usage dans les Combinaisons ; découvert dans une nouvelle maniere de combiner l'Argent avec l'Acide du Sel marin, exposé avec un grand nombre de nouvelles Observations.

Par M. J. F. HENCKEL, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

Avec des Remarques de M. ZIMMERMAN.

Ouvrage traduit de l'Allemand.

TRAITÉ DE L'APPROPRIATION.

OU

DE LA DISPOSITION ET DE LA PRE'PARATION que l'on donne aux Corps pour les unir.

INTRODUCTION.

1. L'ANALYSE ou la résolution des Corps en leurs parties, & la synthèse, c'est-à-dire, la combinaison de ces mêmes corps sont les deux principaux objets de tous les travaux & de toutes les recherches de la Chymie.

2. Mais l'une & l'autre de ces opérations est sujette à de grandes difficultés. Dans la premiere, il faut prendre garde à ne pas défigurer les corps, à n'en pas transposer les parties en voulant les désunir, à ne pas déchirer ou détruire le tout qu'elles forment; car par-là, bien loin de développer ces parties, & de les disposer à se séparer sans confusion les unes des autres, on les brouille & on les confond de telle sorte que souvent on obtient des productions nouvelles, quelquefois même des productions monstrueuses.

3. Dans la composition le principal soin du Chymiste doit être d'employer les moyens les plus propres, non-seulement à unir aussi intimement qu'il est possible les corps qu'il aura précédemment disposés à l'union qu'il a en vûe, mais encore à les unir de façon qu'on puisse les décomposer dans la suite, & retirer chaque ingrédient tel qu'il étoit avant cette union, ou même de façon qu'on ne puisse pas effectuer une telle décomposition.

4. Ces difficultés sont plus ou moins grandes, suivant le but que l'on se propose, & selon la route que l'on prend pour y parvenir; il est cependant plus aisé de les surmonter dans la synthèse que dans l'analyse,

quelque facile qu'il paroiſſe aux partiſans des êtres élémentaires d'obtenir leurs quatre, leurs trois ou leurs deux principes.

5. Souvent la Nature nous préſente les matieres que nous avons deſſein d'unir enſemble, tellement diſpoſées qu'il ne nous reſte qu'à les dégager de ce qui pourroit nous embarraſſer dans nos opérations, ou à y ajouter ce qui leur manque pour répondre entiérement à nos vûes; & quant à la forme, ſouvent il ſuffit d'un côté de donner à la matiere l'aptitude de la recevoir; de l'autre, d'exalter la force de l'agent, & d'abandonner le reſte de l'ouvrage à la Nature même, qui dans l'inſtant où elle réſout & ſépare les parties d'un corps, en forme de nouvelles combinaiſons plus parfaites que celles que l'Art opere; mais au reſte il eſt néceſſaire d'attendre & de ne pas preſſer la Nature, ce que tout le monde n'a pas la patience de faire.

6. Toutes ces difficultés méritent d'autant plus d'être ſurmontées que la Chymie, non-ſeulement la plus ſublime, mais encore la Chymie vulgaire, ne ſe propoſe que des ſubtiliſations, des fixations, des corporifications, des maturations, des augmentations, en un mot, des tranſmutations de toute eſpece.

7. Il eſt très-difficile de parvenir à ces différens buts ſans le ſecours des combinaiſons, pour leſquelles il n'eſt pas néceſſaire d'avoir les principes purs, quand même il ſeroit poſſible de les avoir tels, & débarraſſés de tout ce qui pourroit mettre obſtacle à l'union que l'on ſe propoſe.

8. J'entends par le mot d'*appropriation*, la diſpoſition & la préparation que l'on donne aux corps qu'on veut unir; diſpoſition & préparation ſans leſquelles ces corps ne ſe ſeroient unis que difficilement, ſouvent même point du tout, c'eſt-à-dire, tout ce qui eſt capable de faciliter leur union.

REMARQUE.

Ce que l'Auteur dit ici de l'*Appropriation*, & ce qu'il en dit dans la ſuite avec plus d'étendue, mérite d'être peſé & examiné avec beaucoup de ſoin. L'utilité du principe qu'*il faut que les corps ſoient diſpoſés pour l'union qu'on leur veut faire contracter*, ne ſe renferme pas dans les bornes de la Chymie, elle s'étend à toute la Phyſique. Il ſeroit bien à ſouhaiter que les Phyſiciens qui, ſans embraſſer le regne minéral en entier, entreprennent néanmoins de traiter de la Chymie, y fiſſent plus d'attention qu'ils ne font. En attendant, on trouvera dans ce Traité des vérités qu'on peut appliquer même à l'examen mathématique des choſes naturelles. Au reſte, il ſera très-aiſé de prouver par un grand nombre d'exemples, qu'il eſt poſſible de donner des idées plus claires & plus diſtinctes d'une infinité de choſes, en joignant les connoiſſances de la Chymie aux principes des Mathématiques. L'air, par exemple, & l'humidité dont il eſt chargé, exiſtent en tout tems; cependant les effets qu'ils produiſent en commun ſont ſouvent très-différens les uns des autres; car, outre que le plus ou le moins peut changer conſidérablement leur nature, ces effets dépendent encore de la maniere dont ce même air & cette même humidité ſont unis enſemble; tantôt pouvant ſe trouver liés fort intimement, & tantôt étant ſimplement placés l'un à côté de l'autre ſans faire d'union réelle, il n'eſt donc pas étonnant qu'ils n'aient pas la même énergie: la différence de ces effets étant fondée ſur la différente combinaiſon de ces deux êtres, il ſeroit inutile d'en chercher une autre cauſe. L'Appropriation explique tout, elle nous fait voir non-ſeulement pourquoi un effet eſt produit à préſent, & non pas dans un autre tems; mais encore pourquoi il eſt produit lentement ou avec rapidité, foiblement ou avec force. Les Médecins conviendront ſans doute que le même remede employé dans les mêmes circonſtances produit

des

des effets différens, ſelon que le malade d'un côté, & le médicament de l'autre, ſont diſpoſés à agir l'un ſur l'autre. L'appropriation peut contribuer à rendre plus complette la connoiſſance de ces différences. Qu'il me ſoit permis d'ajouter une ſeule remarque à ce ſujet, quand même nous, ou nos deſcendans, pourrions parvenir quelque jour à acquérir une connoiſſance aſſez étendue de la Nature pour pouvoir eſpérer, après avoir découvert toutes les vérités particulieres, en déduire des principes généraux & les réunir en un ſeul ſyſtème, il faudroit encore connoître comment la Nature, avec un petit nombre d'êtres ſimples, peut former tous les êtres compoſés. Tant qu'on n'aura pas cette connoiſſance, on ſera toujours obligé de faire ſur nouveaux frais des obſervations & des expériences qui retarderont néceſſairement le progrès des ſciences, à moins qu'on ne tourne de bonne heure ſes vûes ſur les cauſes des différences. J'aurois tort de reprocher aux Phyſiciens de nos jours qu'ils négligent l'examen de ces cauſes, car on s'applique aſſez à connoître la différence des êtres, & celle des effets qui dépendent de la différente proportion & de l'ordre des agens qui les produiſent; mais on devroit, je le répete, donner plus d'attention à l'appropriation qui peut mettre des différences conſidérables dans des choſes ſemblables à tous les autres égards.

9. Ayant deſſein d'expoſer les moyens qui peuvent faciliter la compoſition & l'union, il ſera néceſſaire que je faſſe connoître la nature de la compoſition même ; cette connoiſſance répandra beaucoup de lumiere ſur tout ce que j'ai à dire de l'appropriation, & me facilitera le moyen de m'expliquer avec beaucoup moins de prolixité & d'embarras ſur la matiere que je me ſuis propoſé de traiter.

10. Comme une matiere peut recevoir de grands éclairciſſemens, non-ſeulement de la conſidération des choſes qui lui ſont oppoſées, mais encore de celles qui ont de l'affinité avec elle, il ſera à propos que je diſe auſſi un mot de l'aggrégation, qu'il faut bien prendre garde de ne pas confondre avec la compoſition.

CHAPITRE PREMIER.

De l'Aggrégation.

11. UN corps phyſique peut être conſidéré, ou comme *mixte*, ou comme *aggrégé*.

12. Les *mixtes* peuvent encore être conſidérés ſous deux points de vûe différens : le premier & le principal eſt celui où on les enviſage comme étant compoſés de ces êtres ſimples que l'on a coutume d'appeller *principes*, de ſorte que l'on pourroit donner à cette mixtion le nom de *mixtion élémentaire* ou *originale*.

13. Le ſecond point de vûe ſous lequel on peut les enviſager, renferme tous les autres genres de compoſitions ; & c'eſt en ce ſens qu'on appelle *mêler*, *opérer* la réunion des compoſés proprement dits, & même celles qu'on voit produire tous les jours par les Apothicaires, les Boulangers, les Teinturiers, les Fondeurs, & les autres Artiſtes, qui réuniſſent en une même maſſe, mêlent, broyent, font bouillir, en un mot, confondent ſouvent ſans intelligence les choſes les plus incompatibles.

14. On appelle un corps *aggrégé*, lorſqu'on le conſidere comme un aſſemblage d'un nombre quelconque de petits corps mixtes qui forment une maſſe quelconque.

REMARQUE.

A parler avec préciſion, on ne peut point regarder un corps phyſique comme étant aggrégé de cette façon-là ; car l'aggrégation ſuppoſant une quantité, le nombre, la meſure & le poids, ſont les ſeules choſes qui puiſſent faire conſidérer un corps comme aggrégé, & à cet égard il ne peut jamais être qu'un corps mathématique ; mais ſi on l'enviſage comme phyſique, il faut toujours qu'il ſoit mixte, étant impoſſible qu'il exiſte un corps qui ne ſoit compoſé que d'une matiere unique & élémentaire : il faut néceſſairement que pluſieurs de ces matériaux de nature différente s'uniſſent & ſe mêlent intimement enſemble. Car quand même il ſeroit évident qu'un corps phyſique fût compoſé de pluſieurs ſortes de corpuſcules, on ne pourroit pas même alors le regarder comme une ſimple aggrégation, puiſqu'il faut ou que ces corpuſcules ſe mêlent immédiatement par leurs ſurfaces, au moins par celles par leſquelles ils ſe touchent & s'uniſſent les uns aux autres, ou qu'une matiere capable de ſe mêler avec les uns & avec les autres les uniſſe, ou qu'ils ſoient retenus dans la même maſſe par le principe de la cohéſion. Dans tous ces cas il ſe fait un mèlange, ou du moins quelque choſe de plus qu'une ſimple aggrégation. Notre Auteur l'a bien ſenti lui-même, mais n'ayant pas voulu le premier bannir l'aggrégation de la Chymie, il s'eſt borné à ne l'admettre qu'au ſens mathématique, & à la déſigner par les marques les plus propres à la caractériſer. Comparez avec ce que je dis ici, le paragraphe 205. de ce Traité. Au reſte, ce n'eſt qu'en ce ſens que l'idée de l'aggrégation peut être encore de quelque uſage en Chymie, & ſon exemple prouve que les Chymiſtes peuvent ſouvent tirer beaucoup de fruit de la connoiſſance des Mathématiques.

15. Un corps comme mixte n'eſt ni viſible ni palpable ; comme aggrégé, c'eſt-à-dire, comme formé par la réunion de pluſieurs mixtes, il ſe laiſſe appercevoir aux yeux & au tact, à moins qu'il n'ait été réduit à un ſi petit volume, (quoique toujours diviſible à l'infini, mathématiquement parlant) qu'il échappe à nos yeux.

16. Quoique les mixtes & les aggrégés different par ces différens points de vûe ſous leſquels on les enviſage, cependant ils ſe trouvent confondus dans le même ſujet, ou plutôt ce ne ſont que deux manieres différentes d'enviſager le même objet.

17. Je définis donc l'aggrégation, un aſſemblage de corpuſcules mixtes, ou de molécules très-petites, conſidérés comme pluſieurs par rapport à leur nombre ſeulement, & non par rapport à leurs genres & à leurs eſpeces différentes, & réunis en un corps ou en un tout continu.

18. On conçoit, ſans que j'aie beſoin d'en avertir, que tous les autres aſſemblages que l'on comprend ordinairement ſous le nom d'*aggrégation*, comme, par exemple, celui d'un troupeau de brebis ou d'un tas de bled, qui ſont plutôt des aggrégés dans un ſens moral, & dont l'union ſe borne tout au plus à un attouchement léger & ſuperficiel, ne doivent pas être confondus avec cette aggrégation intime & permanente dont je veux parler.

CHAPITRE II.

De la Combinaiſon des Corps.

19. SANS m'arrêter davantage aux notions abſtraites de *mixtion*, *d'aggrégation*, &c. je me hâte de parler de l'union des corps, c'eſt-à-dire, de l'aſſemblage de deux, trois ou pluſieurs individus différens ; aſſemblage dans lequel ils ſont ſi étroitement liés qu'ils ceſſent de pouvoir être ſéparés auſſi facilement les uns des autres, & de pouvoir être remis dans leur premier état, ſe mèlant & s'enveloppant réciproquement au point de ne faire plus qu'une ſeule & même maſſe, ſoit que ces individus ſoient des compoſés, des ſurcompoſés, des mixtes, ou même des principes.

REMARQUE.

COMME notre Auteur a déja déclaré, en traitant de l'aggrégation, qu'il n'entreroit point dans des diſcuſſions qui pourroient ne paroître que de pure ſpéculation, il n'a pas cru devoir donner ici les définitions du mixte, du compoſé, du compoſé de compoſés, & des maſſes combinées des compoſés de compoſés, non-ſeulement parce qu'il ſçavoit qu'il ſeroit aiſé de les trouver ailleurs, mais encore parce qu'il étoit perſuadé que ces idées n'avoient pas été aſſez développées juſqu'ici pour paroître ſatisfaiſantes, & être de quelque utilité dans la pratique. Il eſt vrai que Bécher, & Stahl après lui, ont fait tout leur poſſible pour les éclaircir, mais elles ne ſeront jamais bien nettes, tant que l'expérience ne nous aura pas fait connoître ce qu'il y a d'eſſentiel & ce qu'il y a d'accidentel dans tous les corps ; connoiſſance à laquelle les principes de Bécher pourroient, à la vérité, nous mener, mais ils ne ſont pas à la portée de tout le monde.

20. Mais il eſt bon de faire remarquer que cette union, ſi l'on veut qu'elle ſoit plus intime que celle d'un mèlange confus, eſt plus facile & plus durable lorſqu'on emploie des corps mixtes, que lorſqu'on unit des compoſés, & celle des compoſés plus que celle des compoſés de compoſés ou des ſurcompoſés, de ſorte même qu'à l'égard de ces deux derniers elle n'a guères lieu, que l'un & quelquefois même les deux compoſés ne ſoient détruits.

21. Au reſte, cette union conſidérée en général, eſt ſi variée qu'il me paroît très-difficile de diſtribuer en claſſes une ſi grande quantité d'exemples, & de rapporter avec exactitude tant d'eſpeces aux genres auxquels elles appartiennent.

REMARQUE.

Nous connoiſſons ſi peu la vraie nature des unions, qu'on eſt forcé de les mettre encore parmi ce que la Phyſique a de plus obſcur, étant impoſſible de les diſtribuer d'une maniere fondée ſur la nature des choſes mêmes. Les combinaiſons naturelles ſont celles qui nous intéreſſent le plus, mais pour parvenir à en avoir une idée complette, il faudroit connoître toutes les matieres primitives, ou du moins les corps les plus ſimples, il faudroit avoir obſervé leurs différentes formes, ou les différens degrés de leur pureté, de leur coction & de leur maturité, & en général leur exalta-

tion ; & comme la Nature nous cache la maniere dont elle procede dans ses opérations, il faudroit en outre pouvoir la surprendre, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, par des solutions & par des recompositions. Les unions artificielles moins importantes par elles-mêmes, que parce qu'elles peuvent nous conduire à la découverte des combinaisons naturelles, ne nous sont pas même parfaitement connues, quoiqu'elles semblent être en notre pouvoir. Nous employons les choses que nous voulons unir, sans sçavoir toujours si ce n'est qu'une partie de leur être, ou si c'est toute leur substance qui entre dans la mixtion. La forme sous laquelle elles y entrent nous est même souvent cachée, car dans le mèlange des fluides il est impossible d'observer les changemens qui leur arrivent dans le tems de la coction; & à l'égard du *medium junctionis*, nous ignorons souvent s'il a opéré en séparant ou en mèlant, en détruisant ou en conservant les matieres. Je ne rapporte point ces observations, afin de rendre les fondemens des sciences suspects d'incertitude, je n'ai eu d'autre vûe que de mettre notre Auteur, à qui sa sincérité n'a jamais permis d'assurer que les choses dont il étoit bien certain, à couvert des jugemens précipités que l'on pourroit porter de sa retenue.

22. Je voulus d'abord diviser cette union, en union d'aggrégation & en union de mixtion, & subdiviser celle-ci en superficielle & en intime, mais il s'éleva dans mon esprit tant de doutes sur l'une & l'autre de ces distributions, que je ne pus les adopter. L'union d'aggrégation ressembloit trop à l'aggrégation proprement dite que j'ai définie au premier Chapitre ; j'en donnerai pour preuve l'union que la fusion opere entre deux métaux, par exemple, entre l'or & l'argent; car quoiqu'ils contractent une union de mixtion, cependant ils ne paroissent former qu'un aggrégé, comme lorsque l'eau s'unit à l'eau.

23. Embarrassé par cette équivoque qui me paroissoit détruire toute distinction entre l'aggrégation proprement dite & la mixtion, distinction qui ne doit point être négligée, & qui me sembloit même obscurcir la doctrine de l'aggrégation & de la mixtion vraie qui n'est pas trop claire par elle-même ; je tournai toutes mes vûes sur la seconde qui paroît d'abord plus spécieuse & plus dans le goût de la Philosophie spagirique que la premiere.

24. Cependant elle est trop vague, & ne détermine pas assez les objets pour caractériser suffisamment tous les exemples qu'on peut y rapporter, & ne peut tout au plus que servir de ressource à l'ignorance de ceux qui s'érigent en Législateurs de l'Alchymie, & de quelques prétendus Physiciens. Quant à moi, j'avouerai ingénûment que jusqu'à présent je n'ai pu découvrir en combien d'ordres il falloit distribuer les différentes combinaisons des corps.

25. Ainsi donc, pour ne pas m'assujettir moi-même, ni mes Lecteurs, à la servitude des préjugés, je m'attacherai uniquement à faire connoître la chose en elle-même, & je commencerai par examiner en particulier chaque exemple, qui étant une fois connus, d'abord historiquement, ensuite par leurs causes, nous indiqueront eux-mêmes les divisions que nous pouvons en faire, & les classes sous lesquelles nous devons les ranger.

26. Mais quand bien même je ne parviendrois pas par-là à satisfaire l'esprit systématique du siécle, ni à me satisfaire moi-même, je ne crois pas qu'on dût m'en faire un crime, puisqu'il suffit en Physique d'avoir des données ; & que ce seroit commencer par où l'on devroit finir, que d'établir

des loix & des principes généraux, tandis que parmi les objets qui doivent s'y rapporter, il en reste encore un si grand nombre dans l'obscurité, & que peut-être les principaux d'entre eux, malgré le desir que l'on a de les éclaircir, se refuseront toujours à notre connoissance.

27. Je crois enfin que tous ceux qui seront suffisamment éclairés sur cet objet, & qui voudront en juger sans partialité, conviendront avec moi que quand même on rassembleroit & qu'on éclairciroit tout ce qu'il est possible de sçavoir sur ce sujet, l'abondance des matieres, supposé même qu'on donnât quelque secours artificiel à notre mémoire, nous empêcheroit de les retenir avec ordre & avec clarté, la plûpart des distributions n'étant fondées que sur la maniere d'envisager les choses, qui souffre autant de variations qu'il y a de têtes qui pensent.

SECTION PREMIERE.

Des sujets des Combinaisons.

28. Il ne seroit pas difficile de distribuer en classes les différens sujets des combinaisons, si en suivant la méthode des Docteurs de l'ancienne Philosophie, on vouloit se contenter de distinctions de nom; mais préférant toujours l'ordre & les liaisons naturelles des choses aux spéculations métaphysiques, je me bornerai à dire que les sujets dont il est ici question, doivent principalement être envisagés sous deux points de vûe, en tant qu'ils font partie d'un des trois regnes de la Nature, & en tant qu'ils sont corps, ou, si je puis m'exprimer ainsi sans blesser les oreilles des Puristes, relativement à leur *corporéité*.

29. Il ne sera pas inutile de rassembler ici quelques observations parculieres sur ces sujets, considérés relativement aux différens regnes auxquels ils appartiennent, point de vûe sous lequel ils peuvent faire naître des idées capables de répandre du jour sur la Physique.

REMARQUE.

Le passage des corps d'un regne à l'autre n'est pas seulement démontré dans la Nature, on peut encore en faire voir la possibilité par des considérations purement théoriques. Chaque corps fait partie de ce grand tout que nous appellons *univers*, & ils sont tous sujets à des changemens; mais aussi-tôt que quelqu'un d'eux vient à se décomposer, les principes qui le constituoient forment nécessairement une nouvelle combinaison, ou entrent dans la mixtion d'un autre corps; il n'est guères possible que dans cette suite de métamorphoses continuelles les parties d'un regne ne soient souvent transférées dans un autre. D'ailleurs, on apperçoit des dégradations manifestes dans les corps, & on peut sans absurdité y admettre des exaltations: mais il faut convenir que le nombre des exemples capables de jetter un certain jour sur cette théorie est très-petit. La raison en est vraisemblablement, que lorsqu'une chose doit passer d'un regne de la Nature à l'autre, elle commence, pour ainsi dire, par reculer d'un pas, en déposant la forme sous laquelle elle a été connue jusques-là, & en en prenant une autre moins reconnoissable; & qu'elle est ordinairement tout-à-fait métamorphosée lorsqu'elle se transfere dans un autre regne que celui auquel elle appartenoit d'abord. J'ai jugé à propos de prévenir par cette observation les personnes qui sans cela pourroient ne pas trouver satisfaisans les exemples que notre Auteur va citer dans la suite.

30. On voit d'abord que les végétaux, quoique composés & formés différemment les uns des autres, se combinent & s'unissent ensemble.

31. C'est ainsi que les sucs fertilisans du fumier, quoique mêlés le plus souvent à des parties animales, & que les végétaux seuls, après y avoir été précédemment disposés par la combustion, ou, ce qui vaut encore mieux, par la putréfaction, pénetrent dans les racines des plantes, s'unissent à leurs sucs, & contribuent ensuite à leur conservation & à leur accroissement.

32. C'est ainsi que les sucs qui coulent dans une jeune pousse détachée de quelque arbre, ou quelquefois même dans un seul bouton de l'année, après qu'elle a été insérée dans l'écorce fendue du tronc ou d'une jeune branche d'un autre arbre, ne sont plus tels qu'ils y étoient auparavant; ce qu'on remarque dans toutes les grèfes : l'on conçoit sans peine que le nom d'*aggrégation* conviendroit très-mal à l'union des sucs qui produit ce changement.

33. Nous voyons que cette union merveilleuse s'opere encore dans la fermentation, ou plutôt nous trouvons, après qu'elle s'est faite, une terre grasse & inflammable, mêlée uniquement avec l'eau commune, qui paroît sous la forme d'un esprit inflammable.

34. On voit de même que les parties des végétaux, ou les produits que l'Art en tire, s'unissent entre eux sous plusieurs formes différentes; nous n'en donnerons pour tout exemple que la combinaison du vinaigre distillé avec l'alkali fixe du tartre.

35. Nous voyons ces sortes d'unions se faire jusques dans nos cuisines, où nous appercevons d'un côté des fruits, du sucre, des épiceries, des farines, &c. & de l'autre, de l'eau commune, ce dissolvant universel. Que personne ne se révolte de ce que je ramene ici les opérations de la cuisine; que l'on considere plutôt combien il est essentiel de jetter sur elle un regard physique, & qu'il n'y a pas plus de différence d'une cuisine à un laboratoire de Chymie établi avec intelligence, qu'entre l'expression Françoise *faire bouillir* & le mot Latin *coquere.*

36. Nous mettons au second rang l'union des végétaux & des animaux.

37. Qu'on commence par faire attention à soi-même, & on n'aura pas de peine à s'appercevoir que nous ne rendons pas tout ce que nous prenons de nourriture, dont la plus grande partie consiste en productions de la terre. Ne voit-on pas en outre que les bûveurs de biere qui mangent très-peu, engraissent cependant beaucoup, ce qui démontre que la boisson entre dans la mixtion du corps vivant, & que même quelques-unes de ses parties lui restent constamment unies, de quelque maniere que se fasse d'ailleurs le changement de leur nature ?

38. Qu'on considere un pere de famille occupé des travaux de la campagne, on le verra ramasser en un tas la paille & tout ce qu'il trouvera de matiere végétale, & les faire macérer avec les excrémens salins & sulfureux des animaux, pour en faire un engrais capable de fertiliser ses terres.

39. La Cuisiniere la moins habile, & à plus forte raison, les Cuisiniers François nous apprendront quels sont les végétaux qu'on doit faire entrer dans ces bouillons restaurans qu'on emploie, comme le porte leur titre, pour rétablir les forces épuisées, & qui sont tous faits avec la viande.

40. Ces mêmes végétaux ne refusent pas non plus de s'unir aux minéraux.

41. Je ne m'étendrai point ici sur cette espece de combinaisons, j'ai tâché de les démontrer dans mon *Flora Saturnisans* ; & il seroit aisé de confirmer ce que j'en ai dit par un plus grand nombre d'exemples.

REMARQUE.

JE me contente de citer ici l'expérience de Bécher qui a fait du fer en mêlant ensemble de l'argille & de l'huile de navette ; & celle de M. Stahl qui a fait du soufre en combinant la matiere grasse du charbon avec un acide minéral ; j'ajouterai celle qui unit l'acide vitriolique avec le sel fixe des végétaux ; car ce sont celles qui démontrent, de la maniere la plus évidente & la plus sûre, la vérité que nous avançons ici.

42. Mais pour en dire quelque chose, ne voit-on pas que les plantes, les feuilles & le bois après avoir été réduits en terre au bout d'un long espace de tems, se réunissent à la terre qui couvre la surface de notre globe, & que l'on a coutume d'appeller *la terre des jardins* ? Qu'on n'imagine pas que cette union se fasse par une simple aggrégation; les parties végétales & les parties terrestres se mêlent si intimement ensemble, qu'après s'être confondues jusques dans leurs plus petites parties, les parties végétales quittent leur nature pour prendre celle de la terre des jardins.

43. Quant au regne animal, il n'y a rien qui soit plus connu, & qui nous surprenne moins, que l'union d'une substance animale à une autre substance animale, malgré cela on n'y a pas fait encore toute l'attention que demande ce que nous avons à en dire.

44. Il n'est point question ici de cette union qui a pour but la propagation de l'espece, ni de la liaison que le cordon ombilical met entre le fœtus & le corps de la mere, ni de l'insertion des mammelles dans la bouche de l'enfant.

45. On ne peut les appeller *union* qu'en un sens moral, ne supposant que le contact de certains organes qui ne dure qu'un tems, ou une simple cohésion extérieure & passagere qui n'emporte l'idée d'aucun mêlange, d'aucune mixtion, sans lesquels cependant il ne peut y avoir de combinaison.

46. Je n'ai en vûe que les mixtions qui se font dans le vivant, ou l'union des parties animales vivantes à d'autres parties animales vivantes, ce qui nous ramene encore aux boissons & aux alimens que nous tirons des animaux, & qui ne s'unissent pas simplement à nos humeurs, mais qui en prennent encore la nature.

47. Nous mettrons au rang de ces combinaisons la *communauté* des sucs qui se trouve entre la mere & l'enfant qu'elle porte, le passage du lait

à l'enfant, & la conception que l'esprit séminal produit dans l'œuf de la femme ; combinaison, ou plutôt union qui n'a rien de semblable dans la Nature.

REMARQUE.

M. Henckel adopte ici un sentiment autrefois presque universellement reçu, celui qui attribue la propagation de l'homme à un esprit séminal ; mais les découvertes qu'on a faites depuis par le secours du microscope, ayant donné sur cette matiere des idées entiérement opposées à cette opinion, l'exemple qu'il donne dans ce paragraphe ne semble plus quadrer ici ; au reste, il y a apparence que les animalcules spermatiques trouvent dans les œufs qui les reçoivent non-seulement leur demeure, mais encore la nourriture qui leur est nécessaire pour croître, & que par conséquent les sucs contenus dans ces derniers entrent dans la mixtion des premiers.

48. A ces exemples il faut encore en ajouter un qui auroit dû être rapporté plus haut, je veux dire la germination ; c'est le modele parfait que doit considérer, & imiter celui qui ambitionne *l'alliance dont le pontife Hermès serre les nœuds dans le temple de la Nature, ou dans le jardin des Hespérides.*

49. Les animaux se refusent d'autant plus à une union intime avec les minéraux, que l'expérience nous apprend que ces deux regnes ont peu de commerce l'un avec l'autre.

REMARQUE.

Il seroit difficile, supposé même qu'il ne soit pas impossible, de découvrir un corps animal qui puisse se combiner en entier avec des substances minérales ; car la putréfaction arrive dans les animaux avant que ce qu'ils ont d'humidité se soit dissipé, & l'on sçait que les corps trop humides ne sont pas propres à entrer dans les mixtions minérales : la stalactite, entre autres, fournit une preuve de ce que j'avance. Cependant il est constant qu'il y a des parties extraites du regne animal, & qui sont des substances terreuses, mucilagineuses, grasses, ou volatiles & salines, qui ne se refusent pas à cette espece de combinaison. Les acides minéraux s'unissent également à ces substances. Les parties salines tirées du regne animal, ont cela de particulier qu'elles cooperent efficacement dans la mortification des mines. Je passe sous silence la formation des pierres dans les animaux, & celle de la craie dans les personnes attaquées de la goutte.

50. Les végétaux reçoivent leur nourriture immédiatement de la terre, & lui sont tellement attachés qu'ils paroissent en être des parties inséparables ; les animaux au contraire, quoiqu'ils reconnoissent également la terre pour leur mere, sont entiérement sortis de son sein, & doivent être regardés comme des enfans sevrés, au lieu que les plantes demeurent continuellement fixées aux mammelles de leur nourrice.

51. Les animaux different encore essentiellement des végétaux, en ce qu'ils ne tirent point comme eux leur subsistance immédiatement de la terre, mais qu'ils se nourrissent de plantes & de leurs fruits.

52. Cependant la Chymie retire du regne animal certaines productions, en petit nombre à la vérité, qui sont capables de s'unir à quelques substances du regne minéral : nous croyons pouvoir en donner pour exemple

exemple l'union du ſel volatil de l'urine avec l'acide vitriolique & la terre calcaire dans l'alun.

53. Les minéraux au contraire ſont beaucoup plus diſpoſés à ſe combiner avec les ſubſtances animales.

REMARQUE.

Le grand nombre de remedes que la Médecine emprunte du regne minéral ſuffit preſque pour nous en convaincre ; car pour influer ſur la ſanté, ne faut-il pas qu'ils s'uniſſent aux ſucs qui coulent dans nos veines ? J'ai donc cru qu'il ſeroit ſuperflu de rapporter ici les cas rares que Digby, Bécher, & d'autres citent à ce ſujet.

54. Du moins le ſel eſſentiel de l'urine qui eſt fixe & cryſtallin, & qu'on peut regarder comme un des corps les plus ſinguliers, ſemble-t-il prouver qu'ils y ont moins de répugnance. Car ce ſel qui ſe trouve en aſſez grande quantité dans une urine ſaine & fraîche, y eſt toujours uni à une grande quantité de ſel marin que nous avons pris avec nos alimens.

55. En examinant l'origine de ce ſel, je trouve qu'il eſt extrèmement probable que ſi le ſel commun ne le fournit pas tout entier, du moins il contribue à ſa formation. Il eſt certain qu'il ne peut pas ſe produire indifféremment de tous les alimens & de toutes les boiſſons que nous prenons, & l'on ſçait que tous les ſels ſont ſujets à des métamorphoſes.

56. L'Art ſçait de plus donner au ſel commun cette volatilité eſſentielle au ſel de l'urine ; d'ailleurs ce même ſel commun entre, comme nous l'avons déja dit, en grande quantité dans notre corps ; & il eſt ſi analogue à l'œconomie animale, que même pris avec excès, il ne lui eſt pas extrèmement nuiſible, étant très-propre par ſa vertu balſamique à conſerver la mixtion animale.

57. Non ſeulement les minéraux ſe prêtent infiniment mieux à leur union avec les végétaux, mais encore ils ne peuvent pas ne pas les pénétrer, ceux-ci ſe mèlant avidement avec eux. Le ſel marin qui ſe trouve dans tous les regnes de la Nature, & qu'on retire non-ſeulement de la ſoude, mais encore de toutes les autres plantes ſalées, peut encore ici nous ſervir de preuve & d'exemple.

REMARQUE.

C'est ſur cela qu'eſt fondée l'opinion des Mineurs qui croient pouvoir regarder comme un indice ſûr de la préſence d'une mine dans un endroit, lorſque les arbres de la famille des coniferes, les coudriers, &c. & certaines herbes qui y croiſſent, paroiſſent noirs & gras, & lorſque le terrein produit des arbres, ſur-tout des arbres toujours verts, tortueux, pleins de nœuds, & ſéchés par la cime. Ils ſuppoſent dans l'un & dans l'autre cas que ces arbres ont été pénétrés par des ſucs minéraux, avec cette différence qu'ils ſont ſalutaires aux premiers, & nuiſibles aux derniers. A l'égard des coniferes que j'ai dit devenir gras & noirs, je pourrois rapporter ici un autre phénomene pour le moins auſſi remarquable, & très-propre à répandre de la lumiere ſur les connoiſſances que nous avons du regne minéral ; quoique d'ailleurs ſon exiſtence ait été révoquée en doute par de très-grands hommes ; mais comme il ne tient point immédiatement au ſujet préſent, j'ai mieux aimé le paſſer ſous ſilence. Au reſte, on auroit tort de m'objecter que ce ne ſont point les minéraux mêmes, mais ſeulement des vapeurs minérales qui s'inſinuent dans les végétaux ; car ces ex-

halaifons étant de la même nature que leurs minéraux, la forme de vapeurs que ceux-ci prennent en s'élevant, confirme ce que j'ai dit dans ma Remarque fur le paragraphe 26, au fujet du changement de la premiere forme. Ne fçait on pas que les corps minéraux exhalent une odeur des plus pénétrantes, & la caufe de cette odeur peut-elle être autre chofe qu'une évaporation de parties qui entroient d'abord dans la mixtion effentielle de ce corps, & qui ont été fubtilifées? Or une matiere extrêmement fubtile n'eft-elle pas plus propre aux combinaifons, que des corps beaucoup plus groffiers qui ne s'y refufent point?

58. La combinaifon des minéraux entre eux pourroit d'abord fur ce principe, que *les chofes femblables s'uniffent très-volontiers*, ne paroître fouffrir aucune difficulté, mais j'ofe dire qu'il refte encore bien des chofes à éclaircir à fon égard, & que l'on ne pourra jamais l'examiner avec trop de foin.

REMARQUE.

IL en fera parlé dans la fuite avec plus d'étendue.

59. Il eft certain que les matieres tirées des magafins fouterreins de la Nature, font les principaux objets de nos travaux, foit que nous les dirigions à la Médecine, à la Phyfique, ou même à la recherche de la pierre philofophale.

60. D'un autre côté, il s'en faut de beaucoup qu'il foit auffi aifé d'agir que de propofer. Que l'on m'explique, par exemple, l'extrême antipathie qu'on obferve entre le fer & le mercure? Quelque génie qu'on ait reçu de la Nature, on fera forcé de convenir avec Bécher dans fa *Phyfique fouterreine*, *p.* 918. que rien n'eft plus difficile. Car fi l'on me répond que leur union eft impoffible par leur nature, je demanderai encore, D'où le fçait-on? Mais en répliquant ainfi, ne fe trouve-t-on pas en contradiction avec foi-même, en convenant d'un côté de l'antipathie dont je parle, & en admettant de l'autre une affinité univerfellement reconnue entre les minéraux; ou du moins, pour ne pas porter les chofes trop loin, entre les métaux. Cette même affinité que l'on reconnoît, & que perfonne ne révoque en doute, ne devroit-elle pas plutôt nous engager à convenir que la combinaifon des métaux entre eux, & fur-tout leur union avec les terres que les Maîtres de l'Art regardent comme un être de raifon, méritent de faire l'objet de nos recherches les plus profondes, auffi bien que de nos travaux chymiques?

61. Enfin, il eft conftant qu'un Obfervateur circonfpect découvre ici des effets & des phénomènes qui, confrontés les uns avec les autres, peuvent le mener à des inventions & à des imitations très-utiles.

62. Nous trouvons enfin des exemples où des fujets des trois regnes de la Nature fe trouvent combinés dans la même maffe. Le favon ordinaire & ce fel formé par une triple combinaifon des fels des trois regnes, connu fous le nom de *fel ammoniac*, font de ce nombre; ils préfentent à nos recherches des propriétés fi remarquables, qu'il feroit à fouhaiter, fur-tout à l'égard du dernier, que tous les Chymiftes en fiffent l'objet de leurs recherches.

63. La graiſſe des animaux, le ſel lixiviel des plantes & le ſel commun qui appartient au regne minéral, entrent dans la compoſition du ſavon. Je n'oſerois décider ſi la chaux vive qu'on y ajoute, ne ſert qu'à donner plus de force à l'alkali, ou ſi elle contribue à la liaiſon des matieres qui doivent compoſer la maſſe.

Remarque.

Le Public attend l'Ouvrage que M. Pott a promis ſur cette matiere avec d'autant plus d'impatience, que les différens morceaux qu'il a donnés juſqu'à préſent, font eſpérer qu'il ne leur ſera pas inférieur.

64. Le ſel ammoniac qui tire ſon origine du ſel commun, du ſel de l'urine & du ſel de la ſuie, n'eſt pas ſeulement un des principaux ſujets des opérations chymiques, il y ſert encore d'inſtrument, & peu d'autres l'égalent en excellence.

65. A l'égard de leur corporéïté ou de leur ſubſtance, les ſujets des combinaiſons ſont ou fluides ou ſolides.

Remarque.

Il ne faut pas que la diſtribution des corps en fluides & en ſolides nous porte à croire qu'il y ait des corps ſolides qui puiſſent entrer dans quelque combinaiſon, en conſervant leur forme ſolide, ou ſans devenir fluides : ce ſeroit prêter aux paroles de l'Auteur un ſens qui ne lui eſt jamais venu dans l'eſprit. Quoique je puſſe établir comme un axiome que toutes les combinaiſons ſe font ſous une forme fluide, je me contenterai de prier ceux qui en doutent, de me citer l'exemple d'une combinaiſon qui ſe ſoit faite ſous une forme ſéche.

66. Les fluides ſont ou aqueux, ou ſalins, ou huileux, ou en même tems huileux & aqueux, ou mercuriels, ſans parler de pluſieurs autres compoſés de différente maniere.

67. Il faut mettre au nombre des fluides aqueux l'humidité répandue dans l'air, & la conſidérer d'abord en tant qu'elle peut ſervir d'intermede dans les diſſolutions & les combinaiſons (1) ; enſuite en tant qu'elle peut mettre obſtacle à des combinaiſons qui ſe ſeroient faites ſans ſon intervention, ce qui arrive aſſez ſouvent dans la fabrique des ſels (2). Il faut ajouter à cette humidité la roſée, l'eau de pluie, la neige & toute l'eau des ſources & des fontaines.

Remarques.

(1) La vertu diſſolvante de l'air réſide en même tems dans les parties ſalines qu'il contient & dans ſa propre fluidité, fluidité par laquelle il devient propre à s'inſinuer dans les corps & à y ouvrir le chemin à l'humidité la plus déliée, qui cependant par elle-même ſeroit trop groſſiere pour entrer dans certaines combinaiſons ; cette même humidité rencontrant enſuite dans les corps mêmes leurs vrais diſſolvans, elle n'a qu'à les rendre fluides & les adapter par-là à l'action de la diſſolution.

(2) On pourroit imaginer qu'il ne ſe fait point, ou qu'il ne devroit point ſe faire de combinaiſon dans les cas où l'on ſuppoſe que l'humidité de l'air y a mis obſtacle, ſi l'exemple que l'Auteur cite de la fabrique des ſels, n'en faiſoit concevoir la poſſibilité à quiconque ſçait que lorſqu'on donne un libre accès à l'air avant que la mixtion ſaline ne ſoit achevée, il enleve la partie la plus eſſentielle de cette mixtion à laquelle il s'unit, & ne laiſſe qu'un ſel aqueux & baveux.

68. Nous rangerons parmi les fluides falins l'efprit & l'huile de vitriol, l'efprit de nitre ou l'eau-forte, l'efprit de fel commun, le vinaigre fait de vin ou de biere, comme auffi les fucs acides des végétaux, leurs efprits acides diftillés & l'urine.

69. Les huileux comprennent toutes les huiles tirées des femences par expreffion, les huiles diftillées des végétaux que l'on appelle communément *huiles æthérées*, leurs huiles empyreumatiques, tous les baumes fluides, les naphtes & les pétréoles.

70. L'efprit-de-vin, ou l'efprit ardent que l'on tire de toute forte de bleds, eft le plus remarquable, & prefque le feul fluide qui foit formé par la combinaifon de parties huileufes & aqueufes ; l'eau y eft unie à l'huile non-feulement en grande quantité, mais encore d'une maniere très-intime. Les autres fubftances qu'on peut mettre dans cette claffe font, le lait des animaux, le miel qui eft à la fois une production végétale & animale, tous les fucs exprimés des végétaux, fur-tout les fucs doux, le vin, la biere, l'hydromèle & le fang. Mais par la raifon que nous venons de donner, il faut en excepter les huiles dont nous avons fait l'énumération au paragraphe précédent, quoique leur mixtion ne foit pas entiérement fans eau.

71. On donne le nom de *menftrues* ou de *diffolvans*, à tous ces fluides, parce qu'en effet ce n'eft que par les diffolutions qu'ils operent, qu'ils concourent aux combinaifons ; mais il faut bien fe donner de garde de fe laiffer prévenir par cette fauffe opinion, que toutes les combinaifons exigent comme une chofe effentielle l'addition de quelque fluide à un fujet préexiftant, car il y a des combinaifons momentanées dans lefquelles le corps à diffoudre porte fon diffolvant enveloppé dans fa maffe.

72. Je n'ai donné cette courte expofition des différentes propriétés des liquides, qu'afin d'empêcher que les perfonnes qui s'appliquent à la recherche de la nature des corps, & qui doivent fur-tout examiner avec foin les rapports que le fujet, fur lequel ils operent, peut avoir avec les fluides qu'ils emploient, ne négligent rien, pas même les chofes dont ils n'ont pu foupçonner ni les coopérations ni les vertus, foit pour pénétrer dans fa mixtion, foit pour en changer la nature.

73. Quant aux folides, les uns font mous ou d'une confiftence moyenne entre les fluides & les folides, telles font les gommes, les réfines, la cervelle, les cartilages, le foufre, les bitumes foffiles & les fels. Les autres font un peu plus fecs & compactes, comme, par exemple, les bois & les os. D'autres enfin font parfaitement fecs & durs, de ce nombre font les terres, les pierres, les mines, les métaux, les demi-métaux, en un mot, la plûpart des minéraux, qui d'un autre côté doivent être confidérés ou comme mixtes, ou comme compofés, ou comme compofés de compofés, ou comme des maffes combinées de compofés de compofés, afin de ne jamais ignorer ce que contiennent les chofes dont nous faifons le fujet de notre examen.

74. Semblable au Forgeron qui tourne fans ceffe le fer qu'il travaille, afin de l'expofer aux coups de fon marteau, le Phyficien doit envifager

le ſujet qu'il examine ſous toutes ſes faces différentes, afin de connoître non-ſeulement ce qu'il eſt en lui-même, mais encore les actions qu'il eſt capable d'exercer ſur les autres corps.

75. C'eſt-à-dire, qu'il doit examiner quelles ſont les actions que les fluides exercent ſur d'autres fluides, quelles ſont celles qu'ils exercent ſur les ſolides, & que les ſolides exercent ſur des ſolides d'une autre eſpece qu'eux, afin de ne laiſſer rien dans la Nature qui ne ſoit ſoumis à nos expériences, car il n'y a rien de tout ce qui peut faire le ſujet des combinaiſons qui ne puiſſe être rangé ſous la claſſe des fluides ou des ſolides.

76. Les ſubſtances capables de ſe combiner enſemble ſont, 1°, les fluides avec les fluides.

77. L'humidité répandue dans l'air pénetre & impregne les ſucs qui ont été exprimés des végétaux, ou qui en ont été tirés par la décoction, du nombre deſquels ſont le moût, l'hydromèle, la décoction d'orge & de houblon que nous appellons *biere*.

78. Que l'on ſuppoſe dans ces ſucs une matiere déja diſpoſée à la fermentation, ou propre ſeulement à l'exciter, on concevra également que l'humidité, dont nous parlons, n'agit pas ſur eux par un ſimple mouvement inſtrumental, mais qu'elle s'unit très-réellement à leur maſſe.

79. Je ne m'arrêterai point à la queſtion ſubtile que je pourrois former ici, ſi c'eſt par toute ſa ſubſtance que cette humidité aërienne excite les liquides à la fermentation, comme la ſemence développe les œufs qu'elle féconde, ou ſi cette vertu ne réſide que dans les plus nobles de ſes parties, qui par-là deviendroient ſemblables à un eſprit ſéminal.

80. Cette même humidité tend continuellement à s'allier avec les liqueurs animales, comme le lait, le ſang, l'urine, on peut s'en convaincre par l'impoſſibilité de conſerver ſans altération les liquides que je viens de nommer : car qu'on les mette immédiatement, après les avoir tirés de l'animal, dans un vaiſſeau fermé le plus exactement qu'il eſt poſſible, qu'on les y conſerve dans un degré de chaleur égal à celui de l'air qui les environne, on ne parviendra, par toutes ces précautions, qu'à retarder la putréfaction, & jamais à les en garantir tout-à-fait, parce qu'il eſt impoſſible de les mettre entiérement à l'abri du contact de l'air, ſoit en les verſant dans le vaiſſeau, ſoit après qu'ils y ont été renfermées.

81. La choſe devient encore plus probable quand on conſidere que l'air eſt continuellement chargé de matieres graſſes, volatiles, ſalines, & propres par conſéquent à contribuer à ce mouvement d'atténuation, de ſéparation & de combinaiſon que nous appellons *fermentation*.

82. On trouve encore que l'humidité de l'air s'inſinue même dans des fluides incapables de ſubir le mouvement de la fermentation. On en voit un exemple dans l'expérience faite par M. Gould Anglois.

83. La voici telle qu'elle eſt rapportée dans les *Tranſactions Philoſophiques* pour le mois de Février de l'année 1684. n°. 156. p. 496. « M. Gould » prit trois gros d'huile de vitriol déphlegmée au point qu'elle rongea & » diſſolvit un fil paſſablement gros ; il la verſa dans un vaiſſeau de verre, » dont l'ouverture avoit trois pouces de diametre, & la poſa ainſi ſur une

» balance dans un endroit à l'abri du feu, du soleil & de la pluie. Les cho- » ses étant disposées ainsi, il examina plusieurs fois par jour le poids de » cette huile, qu'il écrivit en marquant à chaque fois les changemens du » tems & du vent qu'il observoit alors. Au bout de cinquante-sept jours il » trouva que son poids s'étoit successivement augmenté jusqu'à neuf gros » trente grains. Cependant ce poids n'avoit point reçu chaque jour des » accroissemens égaux. Celui du premier jour avoit été d'un gros & huit » grains, & ils avoient toujours été en diminuant jusqu'au dernier jour » qu'il y avoit à peine eu un demi-grain à ajouter au poids qui contreba- » lançoit l'huile de vitriol ».

REMARQUE.

M. le Baron de Wolff cite cette expérience au paragraphe 101 de la seconde Partie de ses Expériences, mais il a oublié la circonstance que tous les changemens du tems ont été exactement observés lorsqu'elle a été faite; notre Auteur qui la rapporte aussi dans le troisieme Supplément de sa Pyritologie, p. 393, n°. 20, l'omet pareillement, & ici il n'en parle qu'en passant, quoique, selon moi, elle soit la partie de l'expérience la plus intéressante, & celle qui peut la rendre véritablement utile. Cependant je crois qu'elle le seroit encore davantage, si, en laissant la même huile de vitriol toujours exposée pendant un certain espace de tems, on en exposoit tous les jours de nouvelle également déphlegmée, & que l'on observât l'une aussi bien que l'autre. Quelques tentatives différentes de celle-ci me font soupçonner qu'il y a de certaines matieres qui, dans le tems même où l'on sent que l'air est le moins chargé d'humidité, en attirent pourtant & peut-être même une plus grande quantité que dans des tems en apparence plus humides. Mais quand même je pourrois espérer de parvenir avec le tems à confirmer & à éclaircir davantage ce soupçon, il se présente encore une autre question à sçavoir si cette humidité est toujours la même, ou si celle que ces corps attirent dans un tems, n'est pas différente de celle dont ils se chargent dans un autre, & ce ne sera que lorsqu'on pourra y répondre d'une maniere satisfaisante, que l'on parviendra à une connoissance exacte de l'air & de ses effets, au lieu qu'à présent on ne lui connoît d'autres propriétés que la gravité, l'élasticité & la fluidité.

84. Tout le monde convient que les huiles se combinent avec les acides & avec les résines; l'huile de lavande, celle de térébenthine, de cloux de gérofle, & semblables, mêlées avec l'huile de vitriol, écument, jettent de la fumée, & prennent, après une effervescence très-violente, une consistence résineuse, ce qui peut servir à nous faire connoître la nature des résines. Qui ignore que l'esprit de nitre fumant que nous devons à M. Hoffman, s'enflamme lorsqu'on le mêle avec les huiles?

REMARQUE.

ON peut voir le détail de cette expérience dans les *Observationes Physico-medicæ* de M. Hoffman, Lib. II. obs. 3. p. 481. Tom. IV. Oper.

85. On a observé, il y a long-tems, que toute effervescence, sur-tout lorsqu'elle est accompagnée de flamme, qui est le dernier degré de cette espece de mouvement, suppose des matieres salines & sulfureuses parfaitement déphlegmées, & indique qu'il s'est fait entre elles une combinaison, sinon des plus intimes, du moins peu ordinaire. Voyez ci-dessous depuis le paragraphe 228. jusqu'au paragraphe 246.

86. Il se fait encore des unions entre les huiles & les résines liquides : l'huile d'amandes douces, par exemple, s'unit avec la térébenthine & avec le baume de la Mecque, à l'aide d'un certain moyen d'appropriation, & forme ce cosmétique dont nos Dames se servent pour conserver leur tein ; j'en parlerai encore dans la suite. Il faut mettre au même rang le mèlange de l'huile d'anis avec la térébenthine ; on peut même y ajouter l'union assez étroite du jaune d'œuf avec les baumes liquides.

87. Les acides s'unissent d'une façon assez marquée avec les esprits ardens qui, comme nous l'avons dit, sont une combinaison de parties huileuses & aqueuses ; c'est même un moyen de les adoucir, comme le prouve l'expérience de l'esprit de nitre, les autres acides demandent une manipulation un peu différente.

REMARQUE.

L'AUTEUR veut dire que pour obtenir un esprit de vitriol dulcifié, il ne faut point employer l'acide, mais la substance même du vitriol, y ajouter de l'esprit-de-vin, & les distiller ainsi. *Voyez les paragraphes* 164. *&* 443.

88. 2°. Mais il n'y a point de combinaison sur laquelle on ait tant parlé, tant écrit, tant disputé, tant rêvé, tant travaillé, que celle qui se fait entre les fluides & les solides. Le plus souvent c'est un corps solide, sec, pesant, qui fait l'objet des travaux & des méditations du Chymiste ; tantôt il le considere comme un nœud, & cherche un coin capable de le fendre, encore s'il pouvoit en trouver un qui ne lui demeurât pas uni ; tantôt il l'envisage comme une terre altérée, pour laquelle il cherche une fontaine capable d'étancher sa soif ; il seroit à souhaiter qu'elle ne mouillât pas les mains, & qu'elle fût durable.

REMARQUE.

Nous ne devons pas dissimuler que l'on n'a point encore donné toute la certitude & toute l'évidence nécessaire à ce principe, *qu'il faut, pour que deux corps puissent se combiner ensemble, qu'ils se ressemblent par quelques-unes de leurs parties, c'est-à-dire, qu'il y ait dans l'un & dans l'autre des parties dont les propriétés soient exactement les mêmes, & que c'est par ces parties homogènes que commencent du moins toutes les dissolutions, les mixtions & les combinaisons des corps, supposé même qu'elles ne se fassent pas uniquement par leur moyen.* Cependant comme le célebre M. Stahl a déja fait un si grand nombre d'observations qui tendent à le démontrer, qu'on peut espérer de parvenir, à force d'expériences, à le mettre un jour hors de tout doute, il seroit à propos de l'admettre toujours en attendant dans les expériences comme une donnée ; car en y faisant plus d'attention qu'on n'a fait jusqu'ici, les propriétés d'un dissolvant suffiroient souvent pour nous découvrir dans les corps des propriétés qui seroient restées cachées sans ce secours.

89. On doit mettre au nombre des solides les terres, les pierres, les gommes, le soufre, avec les corps sulfureux, les sels, les différentes especes d'arsénic, les mines métalliques & les métaux mêmes.

90. Parmi les terres, la craie & l'argille s'unissent avec les acides, surtout avec ceux du nitre & du vitriol : l'esprit-de-vin extrait des terres bitumineuses quelques parties grasses.

91. Parmi les pierres, les pierres calcaires, les albâtres & le ſpath, la ſélénite & les ſtalactites qui ont une certaine analogie avec ces premieres pierres, ainſi que la plûpart des eſpeces de tufs, s'uniſſent les unes plus, les autres moins à l'acide minéral.

92. L'eau ſeule peut diſſoudre & s'unir aux gommes, telles que la gomme Arabique, la gomme adragant, & celle qui découle de nos pruniers & de nos ceriſiers.

93. On donne le nom de *corps ſulfureux* aux réſines & aux bitumes, comme le camphre, la myrrhe, le ſuccin, l'aſphalte & l'ambre-gris. Ces réſines & ces bitumes ſont ſolubles dans les huiles, les menſtrues ſpiritueux & les acides, ce qui peut jetter beaucoup de jour ſur l'affinité qu'il y a entre ces menſtrues, quoique différens entre eux, leur ſubordination & la ſubſtitution qu'on peut faire des uns aux autres; mais je ne me ſouviens pas d'avoir encore trouvé un fluide capable de s'unir à la graiſſe des animaux.

REMARQUE.

Ce que l'Auteur dit ici peut ſervir à confirmer le principe dont j'ai parlé dans ma remarque ſur le paragraphe 88.

94. Le caractere de toutes les eſpeces de ſels eſt de ſe diſſoudre dans l'eau commune. L'alkali fixe ſe réſout dans tel air que ce puiſſe être; le ſel commun & le ſel ammoniac éprouvent les mêmes effets dans un air humide. Tout alkali fixe ou volatil abſorbe les acides très-rapidement.

95. De tous les fluides il n'y en a aucun qui ſoit plus propre à s'unir à l'arſénic, & à tout ce qui tient de ſa nature, que les acides, & ſur-tout celui du nitre. Ce dernier forme avec les parties arſénicales de la pyrite blanche, de l'orpiment, & de la cadmie dont on fait le bleu d'émail, une ſubſtance gélatineuſe qui peut donner lieu à des recherches très-intéreſſantes.

REMARQUE.

Ceci ſe rapporte au principe qui a été expoſé dans la remarque ſur le paragraphe 88, mais l'Auteur, outre cela, a encore en vûe les parties primitives des minéraux.

96. Les mines qui contiennent des métaux étant ordinairement des corps compoſés de compoſés, ou des maſſes combinées de compoſés de compoſés, ne peuvent être diſſoutes ni s'unir qu'à des choſes compatibles, non-ſeulement avec les matieres, & ſur-tout avec les métaux qui entrent dans leur mixtion, mais encore avec le but que ſe propoſe le Chymiſte.

97. Ces mines s'uniſſent même d'une maniere fort étroite avec les ſubſtances avec leſquelles elles ont quelque affinité, lorſqu'on en a ſéparé le ſoufre ou l'arſénic, ou l'un & l'autre lorſqu'ils s'y trouvent tous les deux, parce que ce ſont eux qui retiennent les terres métalliques unies dans la mine, & que par-là on a redonné à ces mêmes terres toutes leurs propriétés.

98. L'air paroît s'unir à quelques-unes d'entre elles, ſur-tout à la pyrite

& aux mines de bifmuth & de cobalt, dans lefquelles il forme du vitriol; celui de la mine de bifmuth a cela de particulier que tantôt il paroît d'une belle couleur d'émeraude, tantôt d'un beau pourpre.

99. Les métaux enfin, *metalla*, qui méritent en effet par leurs propriétés d'être appellés μετὰ ἄλλα, c'eft-à-dire, des *corps au-deffus des autres*, font des fujets qui pour être rendus fluides, ou pour être fubtilifés, &, fi j'ofe m'exprimer ainfi, fécondés, demandent prefque chacun un diffolvant particulier.

100. L'acide nitreux diffout tous les métaux, excepté l'or, mais il ne s'unit pas à tous ni avec la même promptitude, ni dans la même quantité. L'argent & le mercure font les feuls métaux fur lefquels il agit avec le plus d'énergie; il agit avec moins de force fur le plomb & fur l'étain, & avec moins de force encore fur le cuivre & fur le fer.

REMARQUE.

CETTE matiere étant trop étendue pour être fuffifamment expliquée dans un feul paragraphe, ou dans une feule remarque, je renvoie le Lecteur a l'Ouvrage que M. Stahl a publié fur les fels. Il faudroit, pour parvenir à établir un feul axiome, commencer par faire un grand nombre de tentatives & d'expériences.

101. Ces deux derniers métaux ont une très-grande affinité avec l'acide du foufre qui prend avec le premier la forme de vitriol, ou celle d'un fel métallique, mais il conferve un peu plus fenfiblement le *magma* du foufre avec le dernier.

102. Le plomb & le zinc font de toutes les fubftances métalliques celles qui s'uniffent le plus aifément au vinaigre végétal, & je ferai voir dans la fuite de ce Traité que non-feulement le vif-argent, mais encore l'argent même peuvent être diffous par cet acide. Voyez le paragraphe 428.

103. Le mercure, femblable à un hermaphrodite, diffout d'autres corps, & eft diffout lui-même; il eft agent & patient, il féconde, & il eft fécondé, &, fi l'on peut fe fervir de cette expreffion, il eft la concubine de tous les métaux. Il n'y a que le fer avec lequel jufqu'à préfent il paroît ne pouvoir contracter aucune union. Il s'allie très-promptement avec le plomb, l'étain & le zinc, enfuite avec l'or & l'argent, enfin avec le régule d'antimoine; on ne peut même l'unir avec ce dernier que par une manipulation toute particuliere, encore cette union n'eft-elle pas durable; j'en parlerai encore dans la fuite. Voyez le paragraphe 393.

104. C'eft une chofe digne de remarque que parmi les métaux, envifagés relativement au rapport qu'ils ont avec les principaux menftrues, l'acide nitreux & le mercure coulant, l'or d'un côté, le fer de l'autre, s'ils ne refufent pas abfolument de s'unir à l'un des deux, du moins leur union ne peut être opérée que par un très-grand travail.

105. 3°. Il nous refte à confidérer l'union des folides avec d'autres folides. On doit envifager ici les folides fous deux points de vûe différens, relativement à leur effence ou à leur mixtion, ou relativement à leur

ſtructure ; ou, comme s'expriment quelques Phyſiciens, relativement à leur matiere & à leur forme.

106. Sur ce fondement, on eſt obligé d'admettre deux ſortes de combinaiſons différentes entre les ſolides, dont l'une ſera relative à leur mixtion, & l'autre à la ſtructure de leurs parties ; diſtinction qu'on doit d'autant moins négliger, qu'elle peut être d'une très-grande utilité, quoique le tems ne me permette pas de m'étendre autant ſur la derniere que ſur la premiere.

107. L'union qui ſe fait entre les ſolides, conſidérée relativement à la ſtructure de leurs parties, ne peut avoir lieu que dans les plantes, & ſe fait par l'inſertion ou des grèfes, ou des boutons. En entant & en écuſſonnant, on n'établit pas ſeulement une communication entre les ſucs de la grèfe ou du bouton, & ceux du ſauvageon, mais encore leurs fibres étant appliquées les unes aux autres, ſe lient étroitement, & entrelacent leurs extremités de telle maniere qu'elles deviennent continues, & ne forment plus qu'un même corps.

108. La ſeconde eſpece de combinaiſon, dont je parle ici, unit enſemble toutes ſortes de corps ſolides, & ne peut ſe faire que par le moyen du feu qui donne à ces corps de la fluidité, ſans laquelle ils ne ſçauroient ſe combiner.

109. A tout bien conſidérer & à parler exactement, on ne trouve dans les regnes végétal & animal que deux ſujets propres à entrer dans une pareille combinaiſon ; ce ſont les ſels alkalis fixes, & la terre que l'on appelle *morte*, c'eſt-à-dire, qui ne contient plus de parties ſalines ; en un mot, les cendres qui reſtent après qu'on a fait l'extraction de l'alkali.

110. Les autres corps, ou productions de ces deux regnes qui ſemblent avoir la ſolidité dont il s'agit ici, tels que la ſuie, & ce qu'on appelle *yeux d'écreviſſes*, & autres ſemblables, ne peuvent aucunement dans leur état naturel aſpirer à ces unions que le feu opere, à moins qu'ils n'aient été entiérement dépouillés de toute leur humidité, mais alors ils ne different plus d'un ſel ou de la cendre.

111. Il eſt vrai qu'on combine des matieres fuligineuſes ou charbonneuſes avec certains ſels alkalis, & qu'on en forme un foie de ſoufre, (compoſé qui réſiſte au plus grand feu, s'y fond, & reprend la forme ſéche lorſqu'il eſt refroidi) quoique ces matieres fuligineuſes ou graſſes, ne ſoient pas entiérement dépouillées de toute leur humidité, & ne puiſſent pas entrer dans ce compoſé comme une cendre morte, ou comme un alkali pur.

112. Mais il eſt bon de remarquer que dans la fonte cette terre graſſe ne s'incorpore pas avec l'alkali, mais avec l'acide vitriolique qui ſe trouve dans le ſel qu'on avoit pris ſans fondement pour un alkali pur, & fait avec lui un nouveau ſoufre qui devient un ſujet capable de s'unir à l'alkali par une ſuite de combinaiſons qui ſe ſuccedent avec la derniere rapidité.

113. Qui pourroit prendre pour un produit du regne végétal ce ſoufre

qui appartient essentiellement au regne minéral, & qui est composé presque en entier d'un sel acide minéral, quoiqu'il doive son origine aux végétaux dont il est ici question, par l'autre de ses parties, je veux dire la partie grasse ? Ou qui ignore le passage des corps d'un regne à l'autre ?

114. On peut pousser cette objection plus loin, & répliquer que cette production du soufre ne se faisant que par l'union de deux fluides, ce que je n'oserois nier de la partie charbonneuse, encore moins de l'acide vitriolique lequel, pour donner encore plus de force à l'objection, ne peut exister, ni même être conçu sous une forme séche, il s'ensuivroit que la fonte ne combine pas seulement des corps solides, mais encore des fluides.

115. Je pourrois d'abord répondre qu'en tout cas la Physique n'y perdroit pas beaucoup, quand même on seroit obligé d'admettre quelques exceptions aux principes généraux ; mais je me contenterai de proposer au plus habile Artiste d'essayer d'unir l'huile de vitriol à une matiere charbonneuse sans cette incorporation préliminaire.

116. Tout le monde conviendra sans peine que parmi les minéraux il n'y a guères de corps solide qui ne se prête à cette union, mais les uns plus aisément, comme les métaux, lorsqu'on les allie entre eux ; les autres avec un peu plus de peine, comme lorsqu'on veut unir les métaux avec des cailloux, ou avec quelque sel, selon l'espece de combinaison qu'on a dessein de produire, ou le but qu'on se propose.

Remarque.

Quand je dirois que l'on en conviendra, sans cependant le comprendre, ce ne seroit point pour faire un reproche à notre siécle, mais uniquement pour exhorter les Physiciens à examiner ces combinaisons avec plus de soin, & à multiplier les expériences sur ce sujet. Tout le monde convient que pour tirer avantage de la fusion, il faut un mêlange convenable de minéraux, mais quels sont les minéraux qui peuvent se mêler ensemble le plus avantageusement ? C'est une chose très-difficile à déterminer. Les mêmes minéraux se conviennent dans un tems, dans un autre ils ne se conviennent pas. Mais, dira quelqu'un, ne pourroit-on pas s'assurer du succès par des essais préliminaires faits en petit ? Non, cela ne se peut point, répondra quelque autre. C'est ainsi que l'on dispute tous les jours sur cette matiere, & le plus éclairé n'est pas plus en état de répondre à ces questions que celui qui l'est le moins. Car nous sommes dans l'incertitude à cet égard, non que l'on ait négligé cette partie, mais parce que jusqu'ici on n'a pu y faire que très peu de progrès. Comme les préjugés nous empêchent souvent de reconnoître la vérité, je répondrai encore à quelques questions relatives à notre sujet. 1°. Tous les minéraux peuvent-ils se combiner ensemble ? Non ; car ceux qui se subliment dans les fourneaux des Fonderies, les crasses de fer & de cuivre, &c. se refusent à ces combinaisons. 2°. Ceux qui se combinent, le font-ils immédiatement ? La pyrite & le plomb leur servent d'intermedes. 3°. La combinaison des minéraux se fait-elle selon toutes leurs parties ? Les scories, les parties qui se subliment dans les fourneaux, & les suies qu'on voit entassées dans les environs des Fonderies, font assez voir combien de matieres se refusent entiérement aux combinaisons, & combien d'autres s'échappent avant qu'elles se fassent. Ce seront de pareilles observations qui nous feront faire des progrès dans la connoissance des combinaisons. Que l'on combine les minéraux d'abord deux à deux, ensuite trois à trois, & que l'on examine sans préoccupation les produits qui pourront en résulter, quand même on n'obtiendroit ni or, ni autres compositions précieuses ; que l'on emploie les

moyens d'appropriation connus dans toutes fortes de compofitions, qu'on les varie de toutes les manieres, & qu'on tâche d'en découvrir de nouveaux ; que l'on examine, avec plus d'exactitude qu'on n'a fait jufqu'ici, la fcorification pour tâcher de découvrir la part qu'y ont l'action des foufflets, le feu, le tems, la vîteffe, & enfin la nature des minéraux mêmes ; que l'on apprenne à faire de propos délibéré des cadmies, des craffes de cuivre & de fer qui caufent du déchet quand elles fe font involontairement, parceque quand une fois on fçaura les faire, on parviendra à empêcher qu'elles ne fe forment d'elles-mêmes & contre le deffein du Fondeur. Un Verrier me dit un jour que pour bien apprendre les fecrets de fon Art, il avoit fait des effais particuliers avec chacune des matieres que l'on fait entrer dans les différentes compofitions du verre, qu'enfuite il les avoit combinées de différentes manieres ; que par-là il avoit découvert quels étoient ceux des ingrédiens ordinaires qui ne contribuoient pas à la bonté de la maffe, & quels étoient les effets de chacun des autres en particulier, & que de cette maniere il étoit parvenu à la fin à pouvoir faire du verre tel qu'on le pourroit demander. Conférez avec ce que je viens de dire la remarque que M. Henckel fait à la page 24. & 25. de fa Traduction de l'efprit minéral de Refpur.

117. La vraie différence de ces combinaifons confifte en ce que les unes fe font fans deftruction & fans transformation précédente ; que d'autres exigent qu'un des fujets qui doit y entrer, ait fouffert une certaine altération, & que d'autres demandent d'être précédées de certains changemens dans les deux fujets que l'on a deffein de combiner.

118. C'eft de ces différens procédés que dépendent les différentes dénominations qu'on donne à ces combinaifons, telles que celles de *fufion* & de *vitrification.*

119. Comme dans les fufions on peut unir deux & même plufieurs métaux, ou faire abforber une terre pure ou une terre métallique par un alkali fixe, qui eft le principal &, fi j'ofe le dire, le feul fujet fur lequel le feu agit, on conçoit facilement qu'on peut en faire deux efpeces, dont la premierre fera appellée *fufion métallique*, & l'autre, *fufion faline.*

120. La vitrification eft une combinaifon ou d'un alkali, ou d'une terre métallique, ou, ce qui eft le plus ordinaire, de l'un & de l'autre, avec une terre de la nature du caillou.

121. Ce n'eft pas ici le lieu de m'étendre en longs raifonnemens fur la combinaifon des folides entre eux, je me contenterai de rapporter les exemples & les principes, me réfervant de faire connoître dans la fuite les circonftances particulieres de tant de variétés.

122. Parmi les corps folides qui s'uniffent avec d'autres corps folides, les terres proprement dites fe préfentent les premieres, mais quoiqu'après les avoir paîtries enfemble on en puiffe faire une maffe compacte, on n'a pas cependant encore pu leur donner la denfité d'une pierre, ni du verre.

123. Je ne dois pas paffer entiérement fous filence la formation des pierres. Car quoiqu'elle paroiffe ne point être du reffort de l'Art, ou du moins ne pas avoir befoin de l'aide du feu, il n'eft pas moins conftant que l'Art y peut concourir en quelque maniere avec la Nature.

REMARQUE.

Ce que l'Auteur dit ici & aux paragraphes ſuivans d'une maniere fort conciſe ſur la formation des pierres, ſe trouve expliqué avec plus d'étendue dans le ſecond Traité de ces Opuſcules.

124. Perſonne ne doute que des ſubſtances terreſtres, friables, ou ſabloneuſes, & même des particules de terre imperceptibles, enveloppées dans une matiere mucilagineuſe & gélatineuſe, ne puiſſent paſſer de l'état le plus mou à celui d'un corps de la plus grande dureté & de la plus grande ſolidité.

125. Lorſqu'on conſidere les animaux & les végétaux qu'on trouve enſevelis dans l'ardoiſe, dont on ſe ſert communément pour couvrir les édifices; peut-on s'empêcher de regarder cette pierre comme un limon endurci? N'a-t-on pas la même raiſon, lorſqu'on ne trouve preſque aucune pierre ſabloneuſe qui ne contienne quelques moules, quelques coquilles, quelques os ou quelques morceaux de bois pétrifiés, d'en conclure qu'il y a eu un tems où toute la maſſe n'étoit qu'un amas de ſable? Peut-on donner une autre origine aux pierres calcaires? La terre du ſel marin ne contient-elle pas un peu de terre calcaire qui peut s'en ſéparer, comme le démontre la formation du corail, ſur-tout du corail blanc, & celle des écailles & des coquilles de tant de poiſſons marins? Seroit-il donc impoſſible que cette terre dépoſée çà & là ait été diſperſée enſuite par le déluge?

126. Mais la connoiſſance des foſſiles & celle de leurs cauſes eſt-elle ſi imparfaite, qu'elle ne puiſſe rien fournir pour expliquer phyſiquement l'origine de ces maſſes? Je ſuis bien éloigné de le croire.

127. Mais afin que l'on ne m'accuſe pas de n'établir mon ſentiment que ſur une pure ſuppoſition, ſur de ſimples conjectures, paſſant ſous ſilence tout ce que nous rapporte l'obſcure Antiquité, je vais rapporter les choſes qui ſe préſentent devant nos yeux, ſe trouvent ſous nos mains, & qui, quoiqu'on ne puiſſe pas dire qu'elles aient été commencées & achevées de nos jours, ſe ſont pourtant faites en tout tems, ſe font encore préſentement, & ſe feront toujours; ce dont aucun Phyſicien accoutumé à obſerver la Nature, ne refuſera de convenir avec nous.

128. On trouve dans quelques champs, ſur-tout dans ceux qui vont en pente douce, comme celui qui borde le chemin de Braunsdorf, des maſſes de pierres compoſées de petits, & quelquefois même d'aſſez gros cailloux, ſi bien liés enſemble, qu'en les mettant en piéces il n'eſt point rare de voir paſſer la fracture au travers des cailloux plutôt que par leurs jointures. Peut-on deſirer une preuve plus convaincante de la grande diſpoſition qu'ont les parties de terre & les petites pierres elles-mêmes à s'attacher les unes aux autres, & à ſe lier enſemble de la maniere la plus étroite.

129. Les géodes qu'on appelle communément *pierres d'aigle*, méritent encore que nous en faſſions mention. On les trouve dans des endroits couverts de gros ſable & de gravier; lorſqu'on les examine, elles

paroiſſent de plus en plus compactes & homogènes, depuis leur croute extérieure juſqu'à leur derniere lame intérieure ; de ſorte que la croute extérieure paroît manifeſtement compoſée de ſable, ſe laiſſe écraſer avec les doigts, ou du moins laiſſe voir la liaiſon de ſes parties, au lieu que plus on approche du centre, moins on diſtingue ces parties.

130. Ne reconnoît-on pas dans cet exemple une concrétion pierreuſe ? Que peut-on demander de plus évident ? On y trouve des traces de l'âge de chacune de ſes parties, car dans les couches intérieures qui ſont les plus anciennes, la pétrification eſt la plus parfaite, au lieu que celle des extérieures ne ſemble être qu'ébauchée ; on rencontre par conſéquent ici la pierre faite & la pierre commencée dans le même ſujet.

131. Peut-on demander une plus forte preuve de la vérité du ſentiment des Phyſiciens modernes qui croient qu'il ſe forme encore tous les jours de nouvelles pierres, que celles que nous fourniſſent les ſtalactites & le tuf ? Ne découvre-t-on pas ſouvent cette pierre dans des cavités ſouterreines, dans leſquelles il n'y en avoit point du tems de nos peres, ni même de nos jours ? Et ne s'apperçoit-on pas qu'elle augmente continuellement en d'autres endroits ? Bien plus, ne la voit-on pas croître comme l'herbe de nos prés dans certains lieux où elle eſt à découvert.

132. Ce ſentiment ſe trouve bien mieux confirmé par l'examen des matieres que les Mineurs retirent de leurs galleries, & qu'ils jettent autour de leurs puits ; on y voit au bout d'un certain tems des concrétions pierreuſes formées par la réunion de ces différens morceaux entaſſés confuſément les uns ſur les autres.

133. Mais qu'eſt-il beſoin de chercher ſi loin les preuves de la vérité dont nous avons entrepris la défenſe ? Ne la trouvons-nous pas dans nous-mêmes ? Qui ſçait ſi nous ne portons pas dans notre propre ſein une carriere formée par les dépôts des eaux qui l'y ont tranſportée du regne minéral, & qui n'ornera les cabinets des Curieux qu'après notre mort, ou qu'après nous avoir fait éprouver les ſouffrances les plus atroces ?

134. Enfin, ſi l'on aime mieux ne s'en rapporter qu'à ce que l'on aura fait ſoi-même, ou, ce qu'on regarde comme plus naturel dans les combinaiſons, à ce qu'on aura produit par le ſecours des inſtrumens qu'on aura fournis ; (ce qui même ſeroit encore trop dire, ne pouvant y mettre du nôtre que le travail de nos mains) qu'on rempliſſe à moitié d'urine ſaine une grande cucurbite, & qu'après l'avoir exactement fermée, on la laiſſe en repos pendant quelques années dans un lieu médiocrement chaud, au bout de ce tems on trouvera aux parois du vaiſſeau, près de la ſurface de la liqueur, des petites pierres cryſtallines parfaitement inſipides.

135. Mais je me réſerve de traiter cette matiere avec plus d'étendue dans un Traité particulier que j'eſpere donner bientôt au Public.

136. La vitrification eſt ſi analogue aux pétrifications naturelles que la Nature ſemble s'être réſervées à elle ſeule, qu'on pourroit l'appeller une *pétrification artificielle.* Elle unit très-intimement dans la même maſſe deux,

trois, ou même un plus grand nombre de corps différens. Les ingrédiens de cette combinaison sont ou des terres pures, ou des terres combinées avec quelque sel, ou des terres auxquelles, outre les sels, on a joint quelque chaux métallique.

137. 1°. A la rigueur on n'appelle *terres pures* que celles qui ne contiennent ni parties salines, ni parties métalliques, soit que la Nature les fournisse telles, soit qu'on les prépare en réduisant des pierres en poudre. Ces terres ne se fondent qu'avec beaucoup de difficulté dans le feu, même le plus violent, & quelquefois leur fonte apparente n'est qu'un commencement de fluidité qui se borne à unir les matieres en une masse confuse & imparfaite, faute d'un intermede salin & terreux qui puisse amollir & lier ensemble les matieres.

138. J'ai tenté moi-même de combiner des terres également dépouillées de parties salines & métalliques, mais j'avoue que mes expériences auroient besoin d'être répétées plus d'une fois & même d'être variées, ce que j'oserois recommander aux personnes qui se trouvent à portée des Verreries.

139. Je souhaiterois sur-tout que l'on examinât avec plus d'attention que l'on n'a fait jusqu'ici, les terres calcaires & l'albâtre, qui sont celles qui ont paru résister le plus opiniâtrement à nos feux ordinaires, & même à celui du verre ardent, & que l'on essayât si l'on ne pourroit point les corriger en y ajoutant de l'ochre, ou quelques terres limoneuses ou même vitrifiables; ou, ce qui reviendroit au même, si l'on ne pourroit pas corriger celles-ci en leur ajoutant les premieres. Mais comme nos meilleurs fourneaux ne suffisent pas pour les réduire, on seroit forcé d'avoir recours aux Verriers qui, comme tous les Ouvriers, se prêtent difficilement aux nouvelles tentatives.

140. On conclut avec assez de vraisemblance, tant *à priori*, c'est-à-dire, de l'histoire naturelle des pierres calcaires & de l'albâtre, qu'*à posteriori*, c'est-à-dire, de leurs effets, qu'elles tiennent en quelque maniere de la nature des sels.

141. C'est une chose constatée que pour découvrir les propriétés cachées d'un corps, il n'y a pas de moyen plus sûr que la voie des combinaisons; c'est une clef qui nous ouvre la porte à la connoissance de ses propriétés intérieures, propriétés qui ne se manifestent pas toujours, mais qui quelquefois ne sont que liées & enveloppées.

142. Quand l'illustre M. Bromel, digne successeur du fameux Hierne, l'homme le plus célebre que la Suéde ait produit, donnera au Public son Histoire Naturelle de la pierre calcaire, il ne manquera pas sans doute de rapporter toutes les expériences qui seront capables d'éclaircir la question que je ne fais que proposer.

143. 2°. L'Art de la Verrerie nous a appris que les terres pures se combinent avec les sels alkalis; je me contenterai donc d'avertir ici qu'il ne faut leur ajouter ni trop, ni trop peu de ce sel, lorsqu'on veut obtenir un corps qui soit non-seulement homogène & d'une transparence crystalline,

mais encore durable, qui ait de la dureté, en un mot, qui tienne de la nature de la pierre.

144. 3°. On ne se contente pas de mêler du sel avec ces terres, entre lesquelles on donne la préférence aux cailloux réduits en poudre, on y ajoute quelquefois des terres ou des chaux métalliques, sur-tout les chaux d'or, d'argent, d'étain & de cuivre, pour faire les verres couleur de pourpre, opales, bleus & verts que l'on appelle *émaux*.

145. Cette combinaison est d'autant plus remarquable qu'il est difficile, sinon impossible, d'en séparer de nouveau ces chaux métalliques, lorsqu'on les y a fait entrer une fois, & de les réduire sous leur forme métallique, à moins qu'on n'en ait employé une quantité surabondante.

Remarque.

La combinaison des chaux métalliques avec la matiere du verre mérite qu'on y fasse d'autant plus d'attention, qu'outre les espérances qu'elle donne qu'on pourra arriver par le même chemin à l'amélioration des métaux, elle ne nous fait pas seulement voir la possibilité des teintures que quelques personnes révoquent encore en doute, mais elle nous apprend même que les métaux imparfaits imitent les plus précieux, & découvrent par-là un caractère de perfection qui leur est commun avec eux. Il se présente ici plusieurs questions importantes: la partie noble des métaux imparfaits y étoit-elle dans le même état d'exaltation ? Quels étoient les obstacles qui l'empêchoient de s'y manifester ? Et comment ont-ils été surmontés ? Mais supposant, ce qui en effet est beaucoup plus probable, qu'elle n'étoit point dans le même état d'exaltation, il reste encore à sçavoir ce qui a produit l'amélioration; si c'est la calcination ou la vitrification, ou l'une & l'autre ensemble. Ce n'est point pour les Alchymistes que j'écris ceci, aussi n'en retireroient-ils aucun avantage, mais les personnes qui font des scories l'objet de leurs travaux, & qui connoissent de quelle maniere les métaux s'y reproduisent, concevront combien l'Art peut contribuer à disposer & à préparer les matieres à une palingénésie.

146. 4°. Mais il y a des métaux qui s'unissent avec les terres de façon que loin de souffrir quelque altération, ou de perdre leur forme métallique, ils la communiquent aux terres, & en font même un véritable métal. Nous en voyons un exemple d'autant plus digne d'être remarqué qu'il est unique en son espece, dans la merveilleuse composition qu'on appelle *cuivre jaune* ou *laiton*, dans laquelle le cuivre rouge se trouve combiné avec la cadmie, combinaison qu'on peut faire non-seulement avec la cadmie qui s'attache aux parois des fourneaux, & qui approche déja de la nature métallique, mais encore avec la cadmie fossile, je veux dire la pierre calaminaire.

147. Il n'est rien qui soit plus capable de piquer la curiosité de quiconque se plaît à étudier la Nature, qu'une pareille expérience, & rien qui puisse l'engager plus fortement à chercher, par des essais réitérés, ce qu'il est possible d'obtenir par de semblables combinaisons. Car elle démontre que non-seulement il est possible de donner une forme métallique à des corps qui ne sont point métaux, mais encore, ce qu'on n'auroit jamais osé soupçonner, de teindre les métaux mêmes, ce qui nous prouve qu'il est quelquefois avantageux de soumettre tout ce qui nous

environne à nos expériences, ne fût-ce même qu'au hasard & à la maniere des simples Ouvriers.

148. 5°. Les métaux s'unissent encore avec le soufre, & reprennent par-là leur premier état, celui qu'ils avoient avant d'avoir été purifiés, c'est-à-dire, qu'ils se reminéralisent. En combinant le soufre avec l'argent, ce qu'on fait très-aisément par l'intermede du cinnabre, & qu'on voit arriver par la voie séche dans ce qu'on appelle *départ*, on produit un mixte qui par sa couleur de plomb & par sa malléabilité est exactement semblable à la mine d'argent vitreuse, ou plutôt qui est une véritable mine de cette espece. Avec le plomb il produit la galène, & avec le régule d'antimoine un véritable antimoine crud. En le combinant avec l'étain on obtient une masse, laquelle, quoiqu'elle ne ressemble à aucune mine connue de ce métal, est cependant un véritable minéral, c'est-à-dire, un métal sulfuré. En l'unissant avec l'or, ce qui ne peut se faire que par le moyen d'un alkali, on produit une terre métallique sulfurée. Je passe sous silence plusieurs autres expériences très-singulieres que j'expose ordinairement dans mes Leçons sur la Minéralisation, & que j'ai coutume de recommander particuliérement aux personnes qui veulent profiter de mes instructions.

REMARQUE.

CETTE matiere est trop étendue pour être traitée dans une Remarque. L'Auteur a ici en vûe la sulfuration des métaux faite par le moyen d'une appropriation. Outre l'exemple de la combinaison de l'argent avec le cinnabre, on peut citer la mine de plomb, la pyrite, l'antimoine, le zinc, &c. qui par le moyen de leur soufre & de leur partie inflammable remettent les métaux dans l'état de mine. L'arsénic pourroit encore entrer dans cette espece de combinaison, mais non pas seul. On voit encore par une remarque que M. Henckel fait à la page 188. & 189. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, que les sels y concourent aussi quelquefois. Quoique je sois fort éloigné d'adopter tous les procédés des Alchymistes & toutes les opérations mal entendues des mauvais Chymistes, je trouve pourtant souvent occasion de faire des remarques qui semblent se rapporter aux objets de leurs travaux. Si après avoir remis les métaux dans leur état de minéralisation, on laisse calciner cette nouvelle mine à l'air, & qu'ensuite peu inquiet sur la forme qu'elle aura prise, & qui semblera ne pas promettre beaucoup, on tâche de prévenir son entiere décomposition en entreprenant de la réduire, & de la faire entrer dans quelque combinaison, pourvu qu'on ait soin d'imiter la lenteur de la Nature; on pourra acquérir de grandes lumieres sur la formation des métaux, & découvrir beaucoup d'autres choses très-importantes. Comparez à ceci le troisieme Chapitre du premier Tome du *Traité des Mines* de Basile Valentin.

149. Au reste, il ne sera pas inutile de remarquer ici que l'arsénic qui est le second des instrumens que la Nature emploie pour la minéralisation, n'est pas aussi propre à s'unir avec l'argent, par exemple, lorsqu'on veut faire la mine d'argent rouge, ni avec les autres métaux que le soufre.

REMARQUE.

IL a plu à notre Auteur d'appeller l'arsénic le second instrument de la minéralisation; mais il ne l'est que dans un certain sens, comme je vais le faire voir, après que j'aurai remarqué qu'il m'a toujours paru étrange que Basile Valentin, qui dans

tous ſes Ouvrages n'eſt pas moins Phyſicien qu'Alchymiſte, & qui par cette raiſon eſt eſtimé de ceux même qui n'ont point envie de faire de l'or, parlât ſi peu de l'arſénic, & ne dît même rien de ſa vraie ſubſtance. Ce qui nous prouve combien la Minéralogie étoit peu avancée de ſon tems, & combien ſont foibles les reſſources que ceux qui entreprennent d'éclaircir les matieres qui y ont rapport, trouvent dans les Auteurs qui ont écrit avant lui. Mais quoique Baſile Valentin n'ait point parlé de l'arſénic, il n'a pas laiſſé de nous fournir un principe énoncé un peu durement à la vérité, mais très-utile dans la matiere des minéraliſations. C'eſt au troiſieme Chapitre du premier Livre de ſon *Traité des Mines*, où après avoir parlé de l'excellence des minéraux & des fleurs qu'on en retire, il dit : *Il y a des Chymiſtes qui au préjudice de leur propre ſanté, & aux dépens de toutes les matieres deſtinées à l'opération qu'ils perdent communément, entreprennent de produire quelque choſe d'utile des excrémens de ces minéraux ; c'eſt pourquoi ils font bouillir du ſoufre, de l'alun, du vitriol, & d'autres ordures qui les infectent & les rendent malades pour le reſte de leurs jours, ne comprenant pas que les foſſiles, après s'être ſuffiſamment chargés de matiere minérale, rendent le venin ou les ordures par les ſelles & par les urines, c'eſt-à-dire, s'en déchargent par les exhalaiſons.* A préſent il eſt aiſé de voir ce qu'eſt le ſoufre. Il a d'abord ſervi de nourriture aux métaux, ou, à parler plus proprement, il a concouru à la compoſition & à la formation de la ſubſtance même des métaux, & après que les plus nobles de ſes parties y ont été incorporées, il en a été ſéparé comme une excrétion ; mais les minéraux ne pouvant s'en décharger comme feroient des corps organiſés, il reſte interpoſé entre les couches du métal dans les mines ; ainſi, lorſqu'on réunit de nouveau le ſoufre avec un métal, il s'y inſinue pareillement & lui donne une forme de mine, mais tout ce qu'il peut y opérer d'utile, dépend uniquement du petit nombre de parties nobles qu'il a conſervées dans ſa premiere ſéparation. Au reſte, il eſt bon de remarquer que ni Baſile Valentin ne regarde, ni la Nature ne nous fait connoître l'arſénic comme l'excrétion impure des métaux ; il ne ſe trouve que dans les mines dont la minéraliſation ne fait que de commencer, & non pas dans celles qui ſont déja compactes, ſolides & fixes au feu, relativement à la plus grande partie de leur ſubſtance, & encore moins dans celles qui, quoiqu'encore renfermées dans les entrailles de la terre, ont déja commencé à laiſſer exhaler leur ſoufre & leur vitriol. Or l'arſénic natif ſe trouvant plutôt au commencement de la minéraliſation qu'à ſa fin, il ne peut point remettre dans l'état de mine un métal compacte & épuré par la fuſion ; mais je ſçais par expérience qu'il peut ſervir à minéraliſer de plus en plus un métal qui a déja été remis dans cet état, & je crois que c'eſt de cette maniere qu'on pourroit tenter d'imiter artificiellement la mine d'argent rouge ; mais quoique l'arſénic ne ſoit pas propre à faire reprendre aux métaux la forme de mines, il agit plus efficacement ſur les terres qu'il minéraliſe en effet. On a ſur cela des expériences très-ſingulieres qui ne laiſſent rien à déſirer. Voyez les paragraphes 446. & 447.

150. 6°. Enfin, la maniere dont les métaux purs s'uniſſent réciproquement les uns aux autres dans la fuſion, méritent une conſidération particuliere.

REMARQUE.

NOTRE Auteur répete cette même obſervation dans une remarque qui ſe trouve à la page 24. & 25. de l'*Eſprit minéral de Reſpur*, & y ajoute, pour encourager les Phyſiciens, cette expérience admirable par laquelle on peut produire une certaine quantité d'argent ſuffiſante, à la vérité, pour quiconque ne cherche qu'à étudier la Nature, mais non pas pour un avare.

151. L'or ſe préſente ici non-ſeulement comme le chef, mais encore comme celui qui s'unit le plus aiſément à tous les autres métaux. Car il s'allie également avec l'argent, le cuivre, l'étain, le plomb, le régule

d'antimoine, l'arſénic, le biſmuth, & même avec le fer qui eſt de tous les métaux celui qui s'allie le plus difficilement.

152. L'argent s'unit pareillement à l'or, au cuivre, à l'étain, au plomb, au régule d'antimoine, à l'arſénic, au biſmuth & même au fer; comme le prouve la chaux noire que l'eau-forte ſépare quelquefois de l'argent dans le départ, chaux qu'on a très-ſouvent priſe pour de l'or, tant elle reſſemble à ce précieux métal.

153. L'étain ne s'allie pas ſeulement avec l'or, l'argent, le cuivre, le plomb, le régule d'antimoine, l'arſénic & le biſmuth, mais il s'unit encore en aſſez grande quantité au fer.

154. Le cuivre a une ſi grande diſpoſition à s'unir avec l'or, l'argent, l'étain, le plomb, le biſmuth, le zinc, l'arſénic & le fer, qu'aucun métal ne ſçauroit l'égaler à cet égard, pas même l'or qui ne ſe refuſe à aucune de ces unions.

155. Le plomb s'allie avec tous les métaux, excepté avec le fer, avec lequel il ne peut contracter aucune union; car quoique dans la ſcorification le plomb entraîne à la fin le fer, & le réduiſe en ſcories avec lui, ce n'eſt jamais tant que le fer conſerve ſa forme métallique, ni en qualité de métal que le plomb produit cet effet, il faut que le fer ſoit calciné auparavant, & c'eſt ſa chaux qui s'unit au plomb qui de ſon côté a été converti en verre.

156. Le fer eſt de tous les métaux celui qui ſe refuſe le plus opiniâtrement aux alliages, parce qu'ordinairement le feu qui eſt néceſſaire pour donner la fluidité au métal auquel on a deſſein de l'unir, ſuffit pour le calciner; en cet état, le fer ne peut plus prendre la fluidité métallique, outre le cuivre, il s'allie particuliérement à l'étain, & lui donne une forme qui approche de celle de l'argent.

157. A l'égard de l'arſénic, il y a deux remarques à faire ici; l'une, que pour l'unir à d'autres métaux il faut l'employer ſous ſa forme primitive, c'eſt-à-dire, ſous celle de demi-métal; l'autre, que pour donner à la farine d'arſénic la forme d'un arſénic cryſtallin, ou changer celui-ci en celle-là, il n'y a pas d'intermede ni plus prompt, ni plus convenable que le fer.

REMARQUE.

ON le trouve ſous cette forme de demi-métal dans l'eſpece de cadmie qu'on appelle *ſchirben-cobalt*, & que, pour s'exprimer plus diſtinctement, on devroit appeller *pierre à mouches foſſile*. Voyez la Préface de la Pyritologie de l'Auteur & le paragraphe 446. du préſent Traité.

158. Quoique les trois genres de combinaiſons que la diſtribution des corps en fluides & en ſolides nous a fait concevoir, comprennent ſous eux tous les exemples, de ſorte qu'il ne ſoit pas poſſible d'en imaginer, encore moins qu'il en exiſte quelqu'un qu'on ne puiſſe pas rapporter à l'un des trois; on ne doit cependant pas dans l'exacte rigueur les regarder comme autant de claſſes particulieres, car cette diſtribution étant priſe de trop loin, ne peut contribuer que très-peu à faire connoître

les différences ſpécifiques & les caractères diſtinctifs des ſujets qu'il embraſſe. Au reſte, j'ai déja obſervé plus haut que l'on ne parviendra à connoître, autant qu'il eſt poſſible, les différences eſſentielles qu'après avoir répandu un plus grand jour ſur tout ce qu'il y a de phyſique dans l'hiſtoire des combinaiſons.

159. Avant de finir cette ſection, je crois devoir répéter & conclure encore une fois de tout ce que je viens de dire, 1°. que les matieres que nous avons deſſein de combiner enſemble, ne tombent pas toujours ſous nos ſens ſéparées les unes des autres, mais que quelquefois, comme on en voit un exemple dans les combinaiſons qui ſe font par la fermentation, elles ſe trouvent unies & cachées dans le même ſujet.

Remarque.

Les quatre propoſitions que l'Auteur énonce dans ce paragraphe & dans les trois ſuivans, ſont ſi ſolides qu'il ne leur manque que d'être appliquées à des exemples pour pouvoir être regardées comme les fondemens de la Métallurgie; pour les rapprocher je citerai l'exemple de la matte pour la premiere de ces propoſitions; l'argent, le cuivre & le plomb que cette même matte renferme, pour la ſeconde; la préparation de tous les ingrédiens bruts qu'on emploie dans la fonte que l'on appelle *crue*, pour la troiſieme; la maniere dont on ſépare le cuivre d'avec les corps qui réſiſtent plus au feu que lui, pour la quatrieme; & j'oſe dire que chacun de ces exemples eſt très-propre à éclaircir parfaitement la propoſition à laquelle je le rapporte.

160. 2°. Que l'être qui réſulte de la combinaiſon de deux corps n'eſt pas toujours ſenſible, ni à notre vûe, ni à notre tact; c'eſt ainſi que dans le vin que nous avons ſous les yeux, l'eſprit inflammable qui eſt une nouvelle production du ſuc exprimé des raiſins, nous demeure caché, à moins que nous ne l'en ſéparions par la diſtillation.

161. 3°. Qu'il n'eſt pas toujours d'une néceſſité abſolue que les ſujets des combinaiſons exiſtent ſéparément les uns des autres, car il peut arriver que dans l'inſtant même où l'union ſe fait, les matieres que l'on a deſſein de combiner, ſe détachent des corps qui les ont enveloppées juſques-là.

162. 4°. Enfin, qu'il eſt eſſentiel dans pluſieurs combinaiſons de ne point ſe laiſſer abuſer par l'opinion que l'on ſe forme communément de la ſéparation du pur d'avec l'impur. Cette ſéparation entrepriſe mal-à-propos, peut mettre obſtacle à des opérations très-importantes; car quelquefois les matieres crues, ou employées dans l'état de compoſition & de mixtion, dans lequel la Nature nous les offre, ſont beaucoup plus propres à former des combinaiſons peu communes.

Remarque.

Les Fondeurs & les Phyſiciens ne trouvent nulle part d'inſtruction plus ſûre ni plus complette ſur les opérations qui demandent à être précédées de la ſéparation du pur d'avec l'impur, & ſur celles dans leſquelles cette ſéparation ſeroit nuiſible, que celle que donne notre Auteur dans une remarque qui ſe trouve depuis la page 205. juſqu'à la page 215. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de Reſpur.* Au reſte, cette matiere eſt encore expliquée avec plus d'étendue dans la quatrieme Section du troiſieme Chapitre du préſent Traité.

163. Pour donner un exemple bien ſenſible de la vérité de cette derniere concluſion, je demande où ſont les parties de la mixtion & de la compoſition vineuſe, avant le tems que la fermentation ait formé le vin du ſuc exprimé des raiſins ? On conviendra ſans doute qu'elles ſont déja contenues dans le moût, mais y découvre-t-on aucune des qualités du vin, & ces principes ne s'y trouvent-ils pas dans un état de combinaiſon tout-à-fait différent de celui où ils ſont ſur le point d'entrer par la fermentation ?

164. A cet exemple j'en ajoute un autre qui n'eſt pas moins remarquable. La pyrite, cette mine ſulfureuſe qui eſt la premiere des mines de fer & de cuivre, offre-t-elle ſéparément à notre vûe les parties qui compoſent le vitriol avant ou dans le tems que ce ſel s'y forme ? L'intervalle que l'on voudroit mettre ici entre ces ſéparations & ces combinaiſons, n'eſt-il pas purement imaginaire ? Et parviendra-t-on jamais à dulcifier l'acide du vitriol après qu'il en a été ſéparé une fois avec violence ?

165. Puiſqu'il y a tant de phénomènes & tant d'effets naturels qui ſe rapportent & concourent à l'ouvrage des combinaiſons, il eſt certain que non-ſeulement on atteindroit plus ſouvent le but que l'on ſe propoſe, mais encore que l'on ſeroit plus heureux à faire des découvertes inopinées, ſi l'on vouloit faire un peu plus d'attention à la nature de l'appropriation, ſur-tout à celle de l'appropriation naturelle qui ſe rencontre dans les exemples que je viens de citer, & dans un grand nombre d'autres, ſans que l'Art y ait concouru, & ſans que nous y ayons contribué par nos ſoins, par nos réflexions, ou par notre intelligence.

SECTION II.

Des cauſes externes des Combinaiſons.

166. Ce n'eſt pas ſeulement pour nous conformer à l'uſage de l'Ecole, mais encore fondés ſur la nature des choſes, que nous diſtinguons les cauſes phyſiques en cauſes externes, ou qui donnent ſimplement occaſion à la formation d'une choſe, & en cauſes internes, ou qui la produiſent immédiatement.

167. Les cauſes externes ſe réduiſent quelquefois à un ſimple contact, mais quelquefois il y a le concours d'un mouvement volontaire. Le contact a lieu ou lorſque la ſubſtance d'un corps touche celle de l'autre, ou quand l'un s'attache à l'autre ſous la forme de vapeurs.

168. Les corps ſe touchent ſubſtantiellement quand les côtés de l'un s'appliquent ſur les côtés de l'autre ; & c'eſt ainſi que s'inſinuant les uns dans les autres, ils parviennent à ne plus former qu'une même maſſe.

169. On voit des exemples d'unions de cette eſpece dans la diſſolution des métaux par les ſels acides ; opération qui, toutes choſes d'ailleurs égales, ne demande ni feu, ni air, ni mouvement extérieur, ni

aucun autre fecours, quel qu'il puiffe être, dans la folution que l'eau commune opere des fels & des gommes, & dans la diffolution des matieres réfineufes & inflammables par l'efprit-de-vin. Cependant ces deux dernieres, je veux dire, la folution des fels dans l'eau, & la diffolution des réfines par l'efprit-de-vin, exigent que l'on remue un peu, & même que l'on fecoue le vaiffeau qui les contient, afin que l'eau ou l'efprit-de-vin qui fe trouvent à la partie fupérieure, puiffent attaquer les corps que l'on a deffein de diffoudre, qui fans cette précaution fe tenant toujours au fonds, ne feroient point expofés de toutes parts à leur action.

170. C'eft ici qu'il faut rapporter la folution qui fe fait de l'alkali, lorfqu'on le laiffe expofé à l'air, folution qui n'eft opérée que par l'eau qu'il contient, à moins qu'on ne veuille la ranger parmi celles qui font l'effet du contact d'un corps réduit en vapeurs.

171. Les corps s'uniffent fous la forme de vapeurs, quand les exhalaifons de l'un des deux corps mifes en mouvement par l'air ou par le feu, fe portent vers l'autre qui eft en repos, s'infinuent dans les pores dont tous les corps font pourvus, comme d'autant de retraites préparées pour cette efpece d'hôtes, & ne s'y arrêtent pas feulement, mais s'allient même fort étroitement avec le corps qui les a reçues.

172. On en voit un exemple dans la fixation du mercure par la fumée du plomb, car on trouve qu'une partie des vapeurs de ce dernier s'unit très-étroitement à la maffe du premier. On peut même y joindre celui de l'union des métaux avec les fels; union que l'on opere en expofant les premiers à la vapeur des derniers, & qui fans cela auroit été impoffible, ou du moins très-difficile.

REMARQUE.

NOTRE Auteur s'étend un peu plus dans le paragraphe 361. Ces procédés font, à la vérité, pratiquables, & il eft bon de les fçavoir, mais ceux qui comme moi n'aimeront point à faire violence à la Nature, trouveront une méthode plus convenable dans les Remarques de M. Henckel fur l'*Efprit minéral de Refpur*, depuis la page 81. jufqu'à la page 85. Il y a déja fix ans que je fais ufage de cette méthode pour l'examen des minéraux, & je me confirme tous les jours de plus en plus dans la réfolution que j'ai prife de ne m'en point écarter. Je crois même pouvoir me flatter d'avoir fait par fon moyen quelques découvertes, & j'efpere qu'en continuant à la fuivre on parviendra à découvrir tout. Je me réferve de rapporter une expérience particuliere dans une remarque que je ferai fur le *Traité de l'origine des pierres*, à l'occafion des cryftaux qui fe forment dans l'urine.

173. Ou bien les deux fujets qu'on veut combiner exhalent des vapeurs qui fe rencontrent, pour ainfi dire, à moitié chemin, & fe prennent réciproquement les unes dans les autres; c'eft ainfi qu'eft produit l'acide fulfureux par l'union qui fe fait de l'humidité de l'air qui, comme on fçait, n'eft qu'une eau réduite en vapeurs, avec les exhalaifons du foufre commun : le concours de cette vapeur aqueufe eft même fi néceffaire dans cette combinaifon qu'il feroit impoffible de l'obtenir par un autre moyen, non pas même en mettant dans un récipient l'eau que cette opération demande, après l'avoir recueillie de l'air, parce qu'elle n'y feroit pas dans l'état de vapeurs.

174. Outre ces deux efpeces d'unions il y en a d'autres qui exigent quelque chofe de plus qu'un contact fimple & fpontanée, & qui demandent le concours d'un mouvement extérieur qu'on pourroit appeller *méchanique*, ou d'un mouvement intérieur, tel que celui que la chaleur & le feu ont coutume de produire. C'eft ce que les Philofophes expriment par ces deux mots, *broyez* & *faites bouillir*.

175. Qui ignore que c'eft par l'agitation, le frottement & les fecouffes produites par le premier de ces mouvemens, que les métaux s'uniffent, ou, comme l'on dit, s'amalgament avec le mercure? Et il eft certain que de tout autre façon il feroit incomparablement plus difficile d'opérer cette union, & fur-tout de difpofer le métal à s'allier avec le mercure, ce qui forme néceffairement une combinaifon; quoique le mercure mis fur un métal quelconque paroiffe le pénétrer & s'y unir fans le fecours d'aucun mouvement extérieur.

176. Le régule d'arfénic que l'on peut retirer non-feulement de l'orpiment felon le procédé du célebre M. Meuder, mais encore de l'arfénic blanc, de la fandaraque, de la pyrite blanche, & de toute autre mine arfénicale, pourvû qu'elle contienne une terre ferrugineufe, ou que l'on y ajoute du fer, régule qu'on trouve toujours dans la partie inférieure du cou de la cornue, eft une fubftance métallique très-polie, laquelle étant mife fur un papier, après avoir été broyée & mêlée comme il faut avec le fel d'argent, prend feu d'elle-même, & démontre affez clairement quelle eft l'efficacité de la trituration dans une union fi étroite des corps, pour me difpenfer de chercher d'autres exemples de matieres qui s'uniffent d'affez près pour fe détruire mutuellement, c'eft-à-dire, s'enflammer.

177. Qu'eft-ce que le beurre, finon la partie graffe du lait, non-feulement féparée de la férofité, mais encore plus rapprochée & plus condenfée qu'elle ne l'étoit avant cette féparation? Mais pour l'opérer, cette féparation, & faire le beurre, que faut-il autre chofe, que réunir & refferrer enfemble ces parties graffes difperfées dans tout le lait? Or cette opération qu'exige-t-elle, qu'un mouvement & des fecouffes violentes qui n'exigent que le bras d'une robufte Payfanne, fans qu'il foit néceffaire qu'elle ait aucune idée de la Chymie?

178. Cet exemple, à le bien confidérer, nous préfente non-feulement une féparation, mais même une efpece de tranfmutation, par laquelle la philofophie groffiere des gens de la campagne démontre qu'elle eft en état d'enfeigner des vérités importantes aux Chymiftes les plus profonds, & même de les couvrir de honte, & de rendre méprifables aux yeux des perfonnes éclairées tous ces Charlatans dont le fçavoir ne confifte que dans des mots.

179. Je n'ofe point décider ce qu'il faut penfer du fel effentiel des métaux que Borrichius prétend avoir retiré de l'or, de l'argent, de l'étain & du plomb, en les triturant avec de l'eau; cette expérience fe trouve au Chapitre fept du fecond Livre de fon Traité *de Hermetis & Ægyptiorum fapientiâ*, p. 409. Mais quoique je ne prononce point contre ce célebre

Auteur, je crois cependant qu'on pourroit mettre en queſtion ſi le ſel produit dans cette expérience, ne doit pas plutôt ſon origine à l'eau, ou ne doit pas être regardé comme le réſultat d'une nouvelle combinaiſon de l'eau avec les parties terreuſes, que le frottement a détachées du vaiſſeau. Car il eſt fort douteux que l'eau employée dans cette opération ait été entiérement dégagée de toutes ſes parties ſalines; du moins ce Phyſicien, d'ailleurs infatigable, ne nous dit point s'il a eu ſoin de l'examiner avant ou après l'expérience. Cette circonſtance eſt d'autant plus eſſentielle, que je puis aſſurer d'après mes propres travaux, que la plûpart des eaux, (ſuppoſé qu'elles ne ſoient pas toutes dans le même cas) même les eaux les plus pures, contiennent toujours quelques parties ſalines. On doit encore remarquer que le verre, (le vaiſſeau dont Borrichius s'eſt ſervi pour ſa trituration étoit de verre) eſt en partie compoſé de ſel; quoiqu'on ne puiſſe pas le reconnoître lui-même pour une ſubſtance ſaline, ſoit par le goût, ſoit en le comparant avec d'autres ſels, & que dans l'état de verre il ſoit abſolument d'une nature terreuſe & inſipide; il ſe pourroit très-bien que la trituration en eût décompoſé quelque choſe, & que la partie ſaline eût repris ſes propriétés. Enfin, qui doute que le ſel ne ſoit un être compoſé de terre & d'eau? Ne ſçait-on pas que cette mixtion demande une terre très-ſubtiliſée; que l'atténuation produite par le broyement, eſt plus que ſuffiſante; & que même ce broyement eſt une des cauſes les plus efficaces des combinaiſons? Je n'ajouterai point à ce que je viens de dire, que j'ai raiſon de me plaindre avec M. Rothe dans ſon *Traité des Sels métalliques*, *p.* 43. de ce qu'ayant voulu répéter cette expérience, je n'ai jamais pu découvrir ce prétendu ſel eſſentiel des métaux; je ne m'en ſuis même pas tenu-là, & j'ai tourné & retourné de toutes les façons les amalgames avec la plus grande patience.

180. Par mouvement intérieur on entend celui qui eſt excité par une chaleur extérieure. La chaleur elle-même eſt l'effet du feu, & celui-ci ſe diſtingue en feu ſolaire & en feu de cuiſine; à l'égard du dernier, il ſuffit de remarquer qu'il produit ou une chaleur modérée & capable de faire des digeſtions, ou une chaleur plus forte ſuffiſante pour les diſtillations, ou enfin cette grande chaleur néceſſaire pour les cémentations & pour les fuſions. C'eſt en paſſant par ces différens degrés, ſelon l'exigence des cas, qu'il produit des combinaiſons.

REMARQUE.

JE ne puis pas me diſpenſer de faire ici une remarque qui vraiſemblablement n'aura pas l'approbation de tout le monde. La plus grande partie des choſes que l'on dit, que l'on imagine, ou que l'on écrit ſur le feu, ſont fauſſes, & ce ſont principalement les Alchymiſtes qui nous induiſent en erreur. Tout ce qu'on en peut dire avec quelque fondement, c'eſt que le feu rend fluides & volatils les corps qu'on expoſe à ſon action, ce ſont-là ſes deux effets les plus prochains; & dans toutes les opérations il faut qu'il produiſe l'un ou l'autre, ou tous les deux, ou qu'il n'en produiſe aucun; & jamais on n'en découvrira d'autres ni dans les opérations ordinaires de la Chymie, ni dans le grillage & la fonte des mines, ni dans les coctions. Le feu rend volatils tous les corps dont la ſubſtance ne contient point de matiere graſſe

ou,

ou n'en contient pas assez, & même ceux à la substance desquels la matiere onctueuse qu'ils contiennent n'est pas assez intimement liée. D'un autre côté, il rend fluide tout ce qui renferme des parties grasses, il ne s'agit point ici de la quantité de ces parties, mais de la maniere dont elles sont unies à la mixtion de ces corps qui comprennent sous eux tous les métaux & tout ce qui tient de leur nature. Au reste, on peut concevoir un certain degré dans chacun de ces effets, & il est essentiel de se rappeller ici ce que notre Auteur dit au paragraphe suivant, qu'il faut considérer le feu moins en lui-même, que selon les différentes relations qu'il a avec les corps sur lesquels il doit agir. Ce degré de volatilité ou de fluidité existe lorsque les corps deviennent en effet fluides ou volatils. Lorsqu'un corps extrèmement volatil s'est volatilisé, & qu'un corps facile à résoudre est devenu fluide, il est certain qu'il s'y est insinué autant de parties de feu qu'il en étoit nécessaire pour produire ces effets, & que ces mêmes parties se trouvent en une proportion convenable avec les corps ; il en est de même à l'égard des corps difficiles à se volatiliser ou à rendre fluides ; pour qu'ils deviennent fluides ou volatils en effet, il faut pareillement qu'il s'y soit insinué une quantité suffisante de parties de feu, & que ces parties gardent avec eux la même proportion. Les effets étant égaux dans l'un & dans l'autre cas, on ne conçoit point à quoi peut servir la distribution du feu selon ses différens degrés. Il est vrai qu'on est souvent obligé d'employer un très-grand feu pour rendre fluides certains corps, mais il ne sert qu'à y faire entrer avec plus de vivacité une certaine quantité de parties de feu, & il est certain que l'on en peut faire entrer autant par une chaleur beaucoup moins violente dans un corps dont les pores sont plus ouverts. Mais, me dira-t-on, auquel de ces deux effets que nous attribuons au feu, faut-il rapporter la fixité que le feu produit dans certains corps ? Je réponds que le feu ne fixe rien par lui-même, & que la fixation est tout au plus un de ses effets éloignés : car le feu rend fluide, & donne par une fusion long-tems continuée occasion à deux matieres de se mieux pénétrer & de s'envelopper les unes dans les autres ; ou il volatilise, & lorsqu'il a chassé les parties volatiles, il reste un corps qui a été fixe autrefois, ou qui l'est devenu dans une occasion différente. C'est aux Alchymistes à voir maintenant s'ils doivent se réjouir ou s'affliger de leurs prétendues fixations. Si cependant quelqu'un trouvoit encore de l'obscurité dans tout ce que je viens de dire, je le prie d'attendre la publication d'un Traité particulier que je vais donner sur cette matiere, & qui auroit déja paru la Foire derniere, si d'autres occupations ne m'eussent empêché d'y mettre la derniere main. Mais, si en attendant on veut entreprendre cet examen soi-même, on peut, en prenant le bon chemin, faire dans son appartement & sans aucune peine tout ce qui peut avoir du rapport à la fusion, à la scorification, à l'opération de la coupelle & à l'affinage.

181. Mais comme le même degré de chaleur ne produit pas toujours les mêmes effets, & que les sels volatils, par exemple, se dissipent entiérement à un degré de feu qui ne suffit pas pour imprimer le plus léger mouvement aux sels acides qui resteroient même immobiles à un degré beaucoup plus fort, on doit envisager cette différence moins en elle-même, que par le rapport que le feu a avec les sujets sur lesquels il doit agir.

182. D'après ces idées nous distinguerons en trois especes les combinaisons qui demandent le concours du feu. Ou l'on tient les matieres que l'on a dessein de combiner, à un degré de feu qui ne puisse en détacher aucune, ni la faire envoler séparément, & dans lequel elles restent toutes au fond du vase pour s'y unir les unes aux autres :

183. Ou la chaleur qu'on leur fait éprouver est telle que l'une de ces matieres qui ordinairement est fluide, quitte les autres, & s'éleve au haut des vaisseaux qui sont ou un matras à long cou, ou un pélican. La cons-

truction de ces vaiſſeaux eſt telle que ce qui s'éleve ne peut ni s'échapper tout-à-fait, ni abandonner pour long-tems le reſte des matieres, mais il retombe continuellement en forme de gouttes, comme une pluie qui humecte la terre ſéchée par l'ardeur du ſoleil. Si cette ſubſtance volatile ſe ſépare entiérement, & paſſe dans un récipient comme dans les diſtillations ordinaires, on la remet de nouveau ſur les matieres qui ſont reſtées dans le fond du vaiſſeau, ce qu'on appelle *cohober* ; ou bien encore l'un des ſujets qu'on traite étant déja volatil, il enleve l'autre avec lui en entier ou en partie, c'eſt ce qu'on appelle *volatiliſer* ou *ſublimer.*

184. Enfin, il peut y avoir des matieres qui pour ſe combiner étroitement enſemble exigent le plus grand feu, ſans qu'on doive craindre qu'elles s'échappent jamais. Le feu conſidéré par rapport à elles, ſe diviſe encore en deux eſpeces, c'eſt-à-dire, en celui qu'on emploie dans les cémentations, moyen très-propre d'exalter les métaux imparfaits par les parfaits ; & en celui qu'on emploie aux fuſions, feu qui nous eſt abſolument néceſſaire non-ſeulement pour combiner entre eux les métaux ſous leur forme métallique, mais encore pour donner à tous les corps le plus grand degré de perfection dont ils ſoient ſuſceptibles, & pour obtenir enfin les combinaiſons les plus intimes & les plus durables, celles qui ſe font dans les vitrifications.

SECTION III.

Des Cauſes internes des Combinaiſons.

185. Comme les cauſes phyſiques externes ne peuvent produire d'autre effet que de donner de l'activité aux cauſes internes ; celles-ci ne ſont que la forme & la diſpoſition des corps que l'on veut unir, miſes en action par les cauſes externes.

186. Mais comme ces diſpoſitions ne ſont pas toujours ou par-tout les mêmes, il eſt naturel que les produits des combinaiſons ſoient différens entre eux ; & ces produits paroiſſant ſous différentes formes, il eſt évident qu'il faudra diſtribuer les combinaiſons en pluſieurs claſſes.

187. C'eſt ainſi que nous parviendrons à rendre un peu plus claire la différence caractériſtique des combinaiſons ; car nous avons vu que ni l'enumération de leurs ſujets, ni celle de leurs cauſes externes ne pouvoient nous la fournir, & que les uns & les autres ne s'étendant qu'à des circonſtances acceſſoires ne pouvoient devenir, comme je l'ai déja dit, que le fondement d'une diſtribution trop générale & trop vague.

188. Et comme il ſeroit encore très-difficile d'en faire une diſtribution exacte, il me ſuffira d'en rapporter les différentes eſpeces ſelon qu'elles ſe préſenteront, & ſans faire attention ni à leur ordre ni à leur ſubordination, renvoyant ces conſidérations ſyſtématiques à la fin de la Section, ou les abandonnant même à l'imagination du Lecteur.

189. La forme des combinaiſons conſiſte ou dans la fermentation,

ou dans un mêlange par confuſion, ou dans la diſſolution, ou dans la précipitation, ou dans la conglutination.

REMARQUE.

La cauſe interne des combinaiſons, ou plutôt la forme ſous laquelle les corps ſe combinent, eſt en général la forme fluide. Car dans toutes les combinaiſons ce ſont ou des fluides qui s'uniſſent à d'autres fluides, ou même à des ſolides, ou des ſolides qui s'uniſſent entre eux, & même dans cette derniere eſpece les ſolides n'ayant rien de fluide, ont beſoin quelquefois d'une troiſieme ſubſtance pour pouvoir s'unir. On conçoit que lorſque deux fluides ſe combinent enſemble, ce ne peut être que par le moyen de la fermentation, ou d'un mêlange par confuſion, que la combinaiſon d'un fluide & d'un ſolide ſe fait par une diſſolution qui quelquefois peut être ſuivie d'une précipitation, & que celle de deux ſolides eſt une ſuite ou d'une précipitation, ou d'une conglutination. Les ſubſtances qui peuvent s'unir ſous une forme fluide, méritent encore une conſidération particuliere, car ou elles ſont pures & homogènes, ou du moins il ne ſe ſépare rien de leur ſubſtance dans cette opération : on en voit des exemples dans quelques mêlanges par confuſion, dans quelques diſſolutions & dans quelques conglutinations ; ou elles rejettent une certaine partie de leur matiere, ce qui arrive dans la fermentation & dans quelques diſſolutions ; ou elles ſe ſéparent elles mêmes de la diſſolution, c'eſt ce qu'on appelle *précipitation* ; ou elles reçoivent dans leur mixtion quelque choſe d'étranger, ce qui arrive quelquefois dans la fermentation & dans la conglutination. Je dois faire remarquer qu'il arrive ſouvent, pour ne pas dire toujours, que deux de ces circonſtances concourent dans la même opération, & que c'eſt ainſi que la diſſolution a lieu dans toutes les occaſions dans les quatre autres eſpeces de combinaiſons. Je crois pouvoir conclure de cette obſervation que la fluidité eſt eſſentielle à toutes les combinaiſons.

190. La fermentation qui mérite la premiere place, ſe diviſe en fermentation vineuſe, en fermentation acide & en fermentation putride. Elles conviennent toutes les trois, en ce qu'elles ſont un mouvement de colliſion, d'atténuation & d'expanſion d'un fluide qui tend à détruire certains mixtes, & à en reproduire d'autres.

REMARQUE.

Je ne préſume point aſſez de mes lumieres pour croire pouvoir contredire ou réformer les ſentimens de l'Auteur que je commente, mais j'eſpere qu'on me permettra de préſenter dans cette remarque l'ordre dans lequel ſe ſuccedent les différentes opérations qui concourent à la fermentation. Il faut avant tout que le mêlange propre à fermenter, ſoit échauffé & même rendu fluide par la chaleur. Je n'ignore pas qu'il y a des Phyſiciens qui prétendent que la chaleur qui eſt ici néceſſaire, eſt l'effet de la colliſion des parties ; mais ces Auteurs diſtinguent-ils l'augmentation de la chaleur qui eſt l'effet de cette colliſion, de ſa production, qui doit néceſſairement lui être antérieure ? Ne faut-il pas ou que les parties qui doivent s'entrechoquer, ſoient déja fluides par elles-mêmes, ou qu'elles le deviennent par la ſuite ? Or en les ſuppoſant fluides par elles-mêmes, pourquoi la fermentation ne commence-t-elle pas dès le moment que les matieres convenables ſe trouvent réunies ? Et ſi elles ne le ſont pas, ne faut-il pas qu'elles le deviennent ? Toutes les expériences du monde ne ſervent-elles pas à nous prouver qu'elles ne peuvent le devenir que par la chaleur ? Il eſt donc conſtant que la chaleur eſt la premiere des choſes requiſes pour la fermentation, & ne voit-on pas tous les jours que la fermentation s'excite beaucoup plus promptement dans le moût lorſque le tems eſt doux que lorſqu'il eſt froid, & que le vinaigre fermente beaucoup plus vîte à côté d'un poële que dans une cave. Au reſte, notre Auteur parle lui-même de la chaleur dans le paragraphe 326.

191. On sçait que la fermentation vineuse est la mixtion d'une huile extrêmement atténuée, & d'eau, ce qu'il est aisé de prouver; car le fluide qu'elle produit, connu ordinairement sous le nom d'*esprit-de-vin*, est extrêmement délayé, c'est-à-dire, d'une nature aqueuse, & en même tems inflammable ou grasse.

192. Je ne dois pas passer sous silence qu'ayant évaporé, il n'y a pas long-tems, du moût à un feu très-doux, & l'ayant épaissi en consistence de miel, je le mis à crystalliser dans un lieu frais, j'en retirai au bout de quelques semaines un véritable tartre crystallisé.

193. Il s'ensuit de cette expérience que l'on ne doit point regarder le tartre comme une substance nouvellement formée par la fermentation, mais plutôt comme un être qui existoit antérieurement à elle, peut-être même lorsqu'il diminue dans le vin, concourt-il non-seulement comme matiere, mais encore par une force fécondante à exciter la fermentation; dans ce cas, il seroit bon d'examiner si, en suivant la méthode de Glauber, on ne découvriroit pas, au moyen de l'esprit de sel, des indices d'esprit-de-vin dans le tartre formé du moût, comme on en trouve dans le tartre ordinaire.

194. Ce nouveau mixte composé de parties huileuses & aqueuses, devient ensuite le sujet de la fermentation acide, c'est elle qui le décompose de nouveau, qui en dissout la combinaison, ou, si l'on aime mieux s'exprimer ainsi, qui la renverse tout-à-fait, & le fait dégénérer en une liqueur saline & aqueuse que l'on appelle *vinaigre*.

Remarque.

A envisager les choses selon le cours ordinaire de la Nature, on a parfaitement raison de dire avec notre Auteur, que la fermentation vineuse précede toujours la fermentation acide; mais comme M. Stahl indique dans son *Introduction à la Chymie*, pag. 180. paragr. 34. une maniere de faire du vinaigre avec de la térébenthine, du salpètre & de l'eau commune, comme aussi avec de la gomme animé, de l'esprit-de-vin, du salpètre & de l'eau; il faut faire une exception pour les productions de l'Art. Cependant je dois ajouter encore que la saison étant très-favorable dans nos climats Septentrionaux, il arrive quelquefois que le suc exprimé des raisins est d'une si mauvaise qualité, qu'après avoir resté pendant quelque tems sans entrer en fermentation, il se change enfin en vinaigre sans passer par l'état de vin.

196. La fermentation putride consiste principalement dans la transformation des sels fixes en sels volatils par le concours des acides. Elle ne se fait que très-difficilement & très-lentement dans les fluides qui contiennent beaucoup de parties huileuses, du nombre desquels est le suc des raisins; mais elle attaque avec beaucoup plus de facilité & de promptitude ceux qui en contiennent moins; de-là vient que les bieres foibles se chancissent & se gâtent, & que les végétaux se moisissent & se pourrissent très-aisément.

197. Cette même fermentation a encore lieu dans les fluides qui abondent en parties salines, tels sont les sucs des animaux bien plus que ceux des végétaux; je crois pouvoir citer ici comme une preuve l'exemple de la soude qui croît dans ce pays, exemple que j'ai rapporté à la page

277. du *Flora Saturnisans* : j'ai fait entrer cette plante en putréfaction ; elle exhala une puanteur beaucoup plus insupportable que les excrémens humains, & il s'y engendra des vers.

198. Au reste, dans toute fermentation on trouve un nouveau produit qui n'existoit pas dans les matériaux qui ont subi cette opération. L'une forme de l'esprit-de-vin, l'autre du vinaigre, l'autre enfin un sel volatil.

199. Je ne prétends pas entrer plus avant dans l'éthiologie des fermentations, éthiologie qui est encore enveloppée de tant d'obscurités, qu'on ne peut guères espérer de les voir écarter tout-à-fait, ni qu'une matiere aussi difficile soit jamais entiérement éclaircie, ni même mise dans un plus grand jour, que ne l'a fait l'illustre M. Stahl dans son excellent Traité de la Zimothecnie.

200. Mais je doute qu'il y ait personne qui ose soutenir que ces nouveaux produits des trois fermentations soient des êtres simples ; & comme tout le monde convient que ce sont de nouvelles productions, ces exemples me paroissent prouver d'une façon claire & suffisante que la fermentation peut produire de nouvelles combinaisons.

201. Après la fermentation nous allons passer au mêlange par confusion, qui est la forme sous laquelle s'operent quelques combinaisons : il peut unir ou des fluides aqueux, ou des substances métalliques, ou des substances terreuses.

202. Les sujets du premier de ces mêlanges, ou les fluides aqueux sont les eaux proprement dites, les liqueurs aqueuses & salines, aqueuses & huileuses, & enfin les huiles mêmes qui peuvent être des huiles distillées, ou des huiles obtenues par expression. Ces liquides ne demandent pour s'unir qu'un simple mouvement méchanique, c'est à-dire, un mouvement de concussion.

203. Le mêlange des substances métalliques a lieu dans les métaux & dans les demi-métaux actuellement dans leur état métallique ; il demande un feu capable de rendre fluides les sujets qu'on veut mêler.

204. Le mêlange des substances terreuses embrasse tout ce qui est capable de vitrification : il est certain qu'il n'y a que les corps actuellement terreux, & auxquels le feu a donné la fluidité vitreuse, qui puissent contracter cette espece d'union.

205. On pourroit m'objecter que de pareilles combinaisons devroient plutôt être mises au rang des aggrégations, ce dont je ne balance pas à convenir, & qu'on devroit les mettre en parallele ou en opposition avec les mixtions proprement dites. Mais comme l'aggrégation n'est précisément qu'un assemblage de corps dont la mixtion est uniforme & homogène ; ce que certainement personne ne sçauroit supposer dans un alliage d'or & de cuivre, & qu'en second lieu je ne considere ici les corps que comme existans séparément les uns des autres, sans m'embarrasser de ce que l'on doit penser de leur mixtion ou de leur aggrégation, je n'ai pas cru devoir passer sous silence les mêlanges que je viens d'exposer. Mais si malgré cela quelqu'un s'obstinoit à vouloir renvoyer ces combinaisons dans la foule des aggrégations que tout le monde regarde comme des unions

très-aifées à opérer, je le prierois, pour me donner une preuve de cette facilité, d'aggréger enfemble le plomb avec le fer ; lui promettant, s'il réuffiffoit, de la placer à côté d'Apollon.

206. Le troifieme moyen de combinaifon eft la diffolution qui unit des fluides avec des folides. On difpute fi cette union dépend de la difpofition des corps, ou d'une reffemblance entre les parties du diffolvant & celles du corps à diffoudre, ou du mouvement de fluidité que le diffolvant communique aux parties du folide. Mais, fi je ne me trompe, les trois propofitions fur lefquelles roulent ici toutes les difficultés, ne font pas affez oppofées entre elles, fur-tout la premiere & la troifieme.

REMARQUE.

Il eft aifé de voir que l'Auteur ne parle ici, & dans les paragraphes fuivans, que des diffolutions qui s'operent par les eaux-fortes tirées des fels par la diftillation, ou dans lefquelles on a diffout quelque fel ; & que fans entrer dans aucun examen des diffolutions radicales, il fe borne uniquement aux diffolutions chymiques. Il rapporte trois fentimens fur leur caufe phyfique. Sans m'arrêter à en faire la critique, j'en ajouterai un quatrieme qui eft celui de M. Hamberger. On le trouve dans fes *Elémens de Phyfique*. Son fyftème mériteroit d'être plus connu & plus généralifé qu'il ne l'eft, & d'être conftaté par un plus grand nombre d'expériences. M. Hamberger pofe pour fondement que tous les corps folides font non-feulement en eux-mêmes, mais encore par leurs moindres parties, d'une pefanteur fpécifique plus grande que les fluides qui le diffolvent ; que tous les fluides s'attachent facilement à des corps folides dont la pefanteur fpécifique furpaffe la leur ; que plus la pefanteur fpécifique d'un fluide approche de celle d'un folide, plus il s'attache facilement à lui; & en traitant de la diffolution il dit que le fluide pénetre dans les pores du corps folide, en défunit les parties, & les reçoit enfuite dans fes propres pores. Il réfulte de cette explication que puifque les particules du fluide doivent s'infinuer dans les pores du corps folide, il faut qu'elles foient plus petites que ces pores, & que puifque les particules du corps folide doivent être logées enfuite dans les pores du fluide, il faut qu'il y ait dans ce dernier des parties plus grandes que celles du premier ; par conféquent il doit y avoir dans le fluide diffolvant des particules plus grandes & plus petites que celles du corps folide. D'où il réfulte qu'un diffolvant n'eft point un être compofé de parties fimilaires. Je ne fçache perfonne qui ait traité avant lui cette matiere avec autant de folidité & d'évidence. C'eft d'après ces principes que l'on peut juger ce que l'on doit penfer de l'homogénéité des parties du mercure. Je craindrois de paffer les bornes d'une remarque fi je m'étendois fur les autres circonftances qui peuvent avoir quelque rapport au principe de la cohéfion ; je me réferve d'en faire l'application à la Minéralogie & à l'Art de la Fonte, dans un Traité que j'efpere donner au Public auffi-tôt que j'aurai fait quelques expériences qui me font encore néceffaires. On voit aifément par ce que je viens de dire, que le fentiment de M. Hamberger réunit les trois opinions que notre Auteur rapporte, & qui mettent la caufe des diffolutions ou dans la porofité, ou dans l'homogénéité des parties, ou dans la réception des parties de l'un dans les pores de l'autre. On trouvera dans une remarque que M. Henckel fait à la page 173. de fa Traduction de l'*Efprit minéral de Refpur*, qu'il n'étoit point éloigné de ce fentiment.

207. La communication du mouvement de fluidité au corps folide n'eft-elle pas un effet qui fuppofe comme une caufe effentielle certaine difpofition des pores ? Et la feconde propofition, ne la préfente-t-on pas comme appliquable à tous les cas ? En effet, qui peut, je ne dis pas démontrer, mais feulement foupçonner une reffemblance de parties entre

ſe diſſolvant, le corps à diſſoudre dans la diſſolution d'argent par l'eau-forte, & dans celle du même métal par le mercure ? Qui ignore la différence qu'il y a entre un fluide aqueux & ſalin, & un fluide métallique ? Cependant on voit tous les jours qu'ils ſe combinent également avec les mêmes ſubſtances, malgré le peu de reſſemblance qu'il y a entre leurs parties.

208. Mais ne nous arrêtons pas davantage aux rêveries de la phyſique de l'Ecole qui prononce toujours ſans connoiſſance de cauſe, & avouons plutôt ingénûment que nous ignorons les cauſes internes des effets phyſiques.

209. Il n'y a point de corps dans toute la Nature qui n'ait ſon diſſolvant propre, capable de le pénétrer ; il y en a qui n'en ont qu'un, d'autres qui en ont deux.

210. Les pierres mêmes qui ſe refuſent le plus aux diſſolutions, ſi elles ſe trouvent expoſées à un feu de fuſion avec un fluide ſalin, ne peuvent plus lui réſiſter, entrent en fuſion, & ſe confondent avec lui. Il n'y a que l'acide qui puiſſe agir ſur les métaux. Les ſubſtances réſineuſes, telles que le camphre, ſe diſſolvent également dans l'eſprit-de-vin & dans les acides, ſur-tout dans celui du nitre. Or, comme après la diſſolution nous n'appercevons plus qu'une ſeule maſſe à la place des deux corps différens, nous ſommes forcés de convenir que c'eſt elle qui les a réunis enſemble.

211. La précipitation forme le quatrieme, & en même tems un des principaux moyens de combinaiſon : précipiter n'eſt autre choſe que dégager un corps ſolide du diſſolvant qui le tenoit dans un état de fluidité, en y ajoutant une troiſieme ſubſtance appellée *précipitant*, & par-là lui redonner ſa premiere forme, ou, ce qui arrive le plus ſouvent, lui en donner une autre qui réſulte d'une nouvelle combinaiſon.

212. Je ne parlerai point ici ni de la lune-cornée, ni de l'or fulminant, dont l'un contient l'acide du ſel marin, & l'autre un ſel volatil, parce que perſonne ne l'ignore, & je me bornerai à citer l'antimoine de Paracelſe, s'il ne bleſſe pas l'odorat trop délicat de nos Phyſiciens.

213. Prenez une diſſolution ordinaire de mercure dans l'eau-forte, précipitez-la avec des excrémens humains ſéchés & réduits en poudre ; en coupellant ce précipité ſelon les régles de l'Art, vous obtiendrez un grain de métal blanc & fixe, qui certainement n'exiſtoit point avant cette opération dans le vif-argent.

REMARQUE.

COMPAREZ ce que l'Auteur dit ici avec ce qu'il dit dans le paragraphe 417. où il prend occaſion de cette production pour faire une belle remarque ſur cette queſtion : *S'il faut toujours beaucoup de tems pour faire une combinaiſon intime ?*

214. Enfin, je ne puis pas me diſpenſer de dire ici un mot de la conglutination pierreuſe, dont j'ai déja dit quelque choſe dans la Section précédente en parlant de la formation des pierres.

215. Je ne répéterai point ce que j'ai dit ſur la pétrification des terres

proprement dites ; mais il ne fera pas inutile au fujet des concrétions topheufes, & en particulier de celles qui fe forment dans les animaux, de rapporter ce que difoit, il n'y a pas long-tems, un Ecorcheur à l'occafion d'une pierre du poids de cinq livres, qui avoit été trouvée dans l'eftomac d'un cheval, une des plus énormes productions de cette efpece ; il prétendoit qu'elle devoit fon origine à la chaux des murailles de l'écurie que les chevaux aiment beaucoup à lécher.

216. Je ne parlerai pas non plus de ces couches calcaires & limoneufes qui ont été entaffées les unes fur les autres par le déluge univerfel, qui fe font endurcies avec le tems, & qui enfin fe font pétrifiées tout-à-fait : je m'arrêterai uniquement aux faits les moins éloignés de nous & les plus récens. Il arrive quelquefois que de petits grains de fable, de la nature du caillou, & qui font tantôt plus, tantôt moins gros, fe réuniffent en une maffe dont la liaifon devient avec le tems auffi forte & auffi folide que le tiffu des pierres mêmes.

217. On voit très-diftinctement dans quelques-unes de ces maffes le ciment qui lie les uns aux autres les petits graviers qui les compofent, & ce ciment n'eft autre chofe qu'une terre calcaire très-atténuée, dont plufieurs eaux fe trouvent chargées. Mais la liaifon de ces pierres eft tout au plus femblable à celle que nous opérons avec le mortier, & ne parviendra jamais à la nature de la pierre.

218. Il y en a d'autres dans lefquelles on ne fçauroit diftinguer ce ciment, dont la liaifon eft fi étroite que non-feulement on n'y apperçoit aucune féparation naturelle, mais encore qu'il eft impoffible de les détacher les unes des autres par aucun moyen méchanique, d'où il eft aifé de préfumer que leur union eft incomparablement plus folide que celle des premieres.

219. En fuppofant, ce que l'on ne peut guères révoquer en doute, que l'eau, à raifon des parties de terre qu'elle contient toujours, mais tantôt en plus grande, tantôt en plus petite quantité, devient un lien univerfel des corps ; il faut que dans ces dernieres maffes elle foit extrèmement fubtile, & que peut-être même elle ne foit chargée que de quelques parties falines & glutineufes, que j'ai toujours trouvées même dans les eaux les plus pures, ce qui ne la rend que plus émolliente & plus pénétrante, qualités effentiellement néceffaires, & par lefquelles elle agit au moins fur la furface des corps qu'elle doit unir.

220. C'eft par cette même raifon que je n'ai pas pu me difpenfer de parler ici de l'union que les Menuifiers operent avec leur colle. Car quoique les corps ne s'uniffent que par leur extrémité, & non par toute leur maffe, on ne peut pourtant pas concevoir que cette union ait pu fe faire fans que leur furface n'ait été amollie, & qu'elle n'ait été pénétrée par la colle.

221. Mais dans quelle claffe mettrons-nous la combinaifon végétale, dont j'ai parlé dans la premiere Section ? Il faut néceffairement la mettre au nombre des fermentations, & pour la diftinguer de toutes les autres, nous lui donnerons le nom de *fermentation végétale.*

222. Le

222. Le premier changement qui arrive dans un grain de ſemence dont toutes les parties étoient auparavant en repos, étant un mouvement interne de colliſion & d'expanſion, produit par le concours de l'humidité & l'excluſion d'un air trop froid, ce mouvement qui tend à détruire la premiere mixtion, & à en former une nouvelle qui ſe communique aux ſucs dont la ſemence eſt pénétrée, mérite à plus d'un titre le nom de *fermentation*.

223. D'ailleurs, toute végétation, depuis la fécondation du premier germe juſqu'à l'accroiſſement le plus conſidérable dont un arbre ſoit ſuſceptible, ne conſiſte que dans la continuation & la durée de ce premier mouvement de fermentation qui ſe communique aux ſucs nourriciers auſſi-tôt qu'ils ont été reçus par les pores de la racine, & qu'ils ſont parvenus à ſe mêler aux ſucs propres de la plante.

SECTION IV.

Des caractères & des ſignes des Combinaiſons intimes.

224. IL y a un grand nombre de phénomenes & de circonſtances dont les unes accompagnent les combinaiſons dans le tems qu'elles ſe font, & dont les autres ne ſe manifeſtent qu'après qu'elles ſont achevées. Phénomenes & circonſtances qu'il faut d'abord recueillir avec ſoin, & enſuite comparer les uns avec les autres.

225. Mais quiconque veut examiner les cauſes phyſiques qu'on ne peut connoître que par leurs effets, doit uſer de la plus grande circonſpection dans l'examen de la nature des combinaiſons, pour démêler les circonſtances intéreſſantes de celles qui ſont inutiles, & pour diſtinguer les phénomenes qui peuvent fournir quelque éclairciſſement de ceux qui n'apprennent rien.

226. J'ai fait juſqu'ici l'énumération des différentes eſpeces de combinaiſons, & je ne crois point qu'on en puiſſe citer une qui ne ſe rapporte à quelqu'une des claſſes qui ont été établies ; mais comme les exemples qu'on peut donner de chacune de ces claſſes, ſont encore extrèmement différens les uns des autres, il ſera à propos d'examiner à préſent quels ſont ceux qu'il faut choiſir, & dont la combinaiſon eſt la plus intime.

227. Il eſt certain que toutes les opérations de la Chymie doivent d'abord être ſoumiſes à l'examen de nos ſens, comme je ne ceſſe de l'inculquer à tous ceux qui s'occupent de l'étude de la Nature, leur répétant continuellement que pour faire des découvertes il faut que dans leurs expériences ils ſe ſervent de leurs yeux, de leur nez, de leurs oreilles, de leur langue & de leurs mains.

228. La premiere choſe qui ſe préſente à nos ſens eſt l'effervescence ; c'eſt un mouvement inteſtin qui tend à raréfier un corps, & à lui faire occuper un eſpace plus grand que celui qu'il occupoit auparavant, &

qui produit dans les matieres, dans lesquelles elle se fait, une chaleur qui va quelquefois au point de les enflammer.

229. L'expérience nous fait voir que les matieres susceptibles de ce mouvement sont ou des terres, ou des sels, ou des huiles, ou des mines, ou des métaux.

230. Quant aux terres, nous en avons un exemple des plus évidens dans la pierre à chaux calcinée que l'on appelle *chaux vive* ; à peine est-elle dans l'eau, qu'on y observe un bouillonnement semblable à celui d'une marmite placée devant le feu.

231. Parmi les sels se présentent avant tout ces deux principes si vantés, l'acide & l'alkali ; mais quelque concentrés qu'ils soient, ils ne se livrent jamais un combat si violent que pourroient l'imaginer ceux qui attribuent toutes les effervescences à la contrariété des principes, & qui mettent l'acide & l'alkali au rang des principes des corps ; en un mot, l'alkali & l'acide ne s'échauffent que jusqu'à un certain degré, & pour peu de tems.

232. Quant aux huiles, on sçait que l'huile de vitriol s'échauffe avec le fer, qu'elle agit avec la derniere violence sur l'huile de térébenthine, & que l'esprit de nitre fumant s'enflamme avec une huile essentielle.

233. J'ai déja dit plusieurs fois que le vitriol d'argent ne s'enflamme pas seulement avec le régule volatil de l'arsénic, mais que l'un & l'autre sont entiérement consumés par les flammes, &c. Voyez le paragraphe 176.

234. Il faut encore rapporter ici la pyrite, la mine d'alun bitumineuse, & la cadmie dont on fait le bleu d'émail. La cadmie s'échauffe lorsqu'on la tient pendant quelque tems ammoncelée dans un endroit humide, chaud & renfermé. La pyrite & l'alun bitumineux exposés à l'air en grand tas, ne s'échauffent pas seulement, mais encore s'enflamment.

235. Le fer mêlé avec du soufre prend feu lorsqu'on l'humecte avec de l'eau. Voyez la *Pyritologie*, p. 29. Le mercure s'échauffe avec l'argent.

236. De tous les sucs susceptibles de fermentation les sucs vineux sont ceux qui s'échauffent le moins. Les grains qu'on fait germer pour en faire de la biere, & le fumier de cheval contractent une chaleur assez considérable. Deux morceaux de bois frottés l'un contre l'autre prennent feu à la fin. En battant le fer pendant quelque tems avec un marteau, on l'échauffe au point qu'il s'embrase : frappé contre un caillou il jette des étincelles. Les pyrophores se consument entiérement par leur propre feu.

237. Pour arriver à la découverte de la véritable cause de ce phénomène, il ne faut pas seulement examiner les matieres, mais encore leur mouvement. Il y a des gens qui, pour applanir toutes les difficultés, ont recours à certains principes des corps qu'ils se sont forgés eux-mêmes, de l'existence desquels ils croient trouver la preuve dans certains exemples, spécieux à la vérité, mais contredits par d'autres exemples.

238. Comment prouvera-t-on l'existence d'un alkali dans l'eau simple

qui s'échauffe cependant beaucoup avec l'huile de vitriol ? Ou dans l'esprit-de-vin qui présente le même phénomène ? Peut-on supposer un acide dans l'eau commune, quand on la voit faire effervescence avec la chaux vive ? L'eau peut-elle à la fois être & ne pas être ce qu'elle est ? D'où vient que le même mercure & le même argent tantôt s'échauffent, & tantôt ne s'échauffent point l'un avec l'autre ?

239. D'autres prétendent expliquer la nature de l'effervescence par la structure des pores : on ne peut pas nier en effet qu'elle ne soit très-différente dans les différens corps ; c'est-à-dire, que les pores ne soient plus grands dans les uns que dans les autres ; mais je ne crois pas que cela suffise pour expliquer les phénomènes de l'effervescence. En faisant dépendre la chose de la rareté & de la densité des parties, on concevroit, à la vérité, comment le fer, qui est un corps très-dense, doit s'échauffer beaucoup plus avec un acide, que ne feroit un alkali qui est bien plus rare, & pourquoi il est plus aisé de faire sortir du feu d'un caillou en le frappant avec un morceau d'acier, que d'une pierre calcaire beaucoup plus poreuse que lui. Mais qu'y a-t-il de moins dense que le bois ? Cependant les Tourneurs & les Bergers sçavent lui faire prendre feu par le moyen du seul frottement.

REMARQUE.

NOTRE Auteur traite la matiere des effervescences avec tant d'exactitude, & établit des axiomes si solides au paragraphe 245. qu'il ne laisse rien à desirer. La différence qui se trouve entre la porosité & la dureté, est la seule qui semble avoir besoin qu'on l'expose avec un peu plus de netteté. M. Henckel pense ou que ces deux propriétés des corps ne different point du tout, ou que l'une est la cause de l'autre, ou que du moins elles doivent se trouver ensemble d'une maniere inséparable ; mais ce sentiment ne s'accorde point avec l'expérience. Le fer est sans contredit beaucoup plus dur que le plomb, malgré cela il a ses pores beaucoup plus ouverts & plus grands que ceux du plomb ; & quoique les interstices qui se trouvent entre les parties de l'or, soient moins grands que ceux qui se trouvent entre celles de tous les autres métaux, il est pourtant le moins dur. Mais personne ne disconviendra que la porosité & la dureté n'agissent conjointement dans la production de la chaleur & de l'effervescence ; la porosité donnant lieu à une collision & à un frottement plus intimes, & la dureté étant la cause même de l'un & de l'autre ; mais il y a une remarque à faire à son sujet, à laquelle il ne paroît pas qu'on ait fait attention jusqu'ici ; & je crois que c'est la raison pour laquelle il reste encore tant d'obscurités dans l'explication qu'on a voulu donner de ces phénomènes. Car il faut que les deux corps qui par leur collision & par leur frottement doivent produire de la chaleur, aient une dureté proportionnée l'un à l'autre ; il n'est pas nécessaire, à la vérité, que cette proportion aille jusqu'à une égalité parfaite, mais il faut pourtant que la différence ne soit pas trop grande, car en battant le fusil contre un morceau de fromage, on n'en feroit jamais sortir d'étincelles. Il ne seroit peut-être pas impossible de déterminer avec plus d'exactitude l'étendue de cette proportion, si l'on entreprenoit de faire un plus grand nombre d'expériences sur cet objet.

240. Enfin, si on la faisoit dépendre de la figure géométrique des pores, je ne prétendrois aucunement éluder les preuves qu'on essayeroit de m'en donner, parce qu'il ne seroit pas possible de me les faire voir avec les meilleurs microscopes.

241. Je ne me flatte point d'avoir été assez heureux pour découvrir

parfaitement toutes les caufes de l'effervefcence, bien loin de prétendre appercevoir ce qui n'eft pas vifible; mais je me contente de ce que mes obfervations & mes expériences m'ont appris, & des vérités générales que j'en ai déduites, ayant toujours préféré des vérités ifolées & fans liaifon, aux fyftèmes les mieux liés mais chimériques.

242. Quel efprit d'orgueil s'eft emparé des prétendus Phyficiens de nos jours qui fe vantent d'avoir donné une théorie parfaite des différences des rapports & des fubordinations des caufes, tandis que rien n'eft encore plus obfcur, & que bien loin d'avoir recueilli tous les exemples qui peuvent fe rapporter, on n'a pas feulement fuffifamment examiné ceux que l'on connoît en effet?

243. Le mouvement inteftin eft fans doute la caufe la plus prochaine de l'effervefcence: ce que j'ai dit au fujet de l'amalgame & de l'embrafement de deux morceaux de bois qu'on frotte rapidement l'un contre l'autre, fait voir que fa forme confifte uniquement dans l'accélération & la rapidité de ce même mouvement.

244. Je ne crois pas qu'on me contefte que pour entrer en effervefcence il ne faille que les matieres y foient difpofées; que cette difpofition foit prompte à fe réduire en acte, & qu'elle ne foit point empêchée par aucun obftacle: l'on conçoit par conféquent que la collifion de toute forte de matieres n'eft pas capable de produire de la chaleur ni des flammes, ou du moins ne peut pas les produire également.

245. Les exemples que j'ai recueillis démontrent évidemment que cette difpofition à l'effervefcence réfulte principalement, du moins plus que d'aucune autre caufe, de ce que l'on appelle proprement *la mixtion des corps*: je vais rapporter ces exemples qui peuvent fe réduire aux fuivans.

I. Les corps fulphureux font les principaux fujets de l'effervefcence.

II. Les corps gras & bitumineux y font plus difpofés que les autres, & cette difpofition eft plus grande dans ceux qui font les plus gras & les plus bitumineux.

III. Les corps qu'on produit, ou qu'on obtient par la violence du feu, tels que la chaux vive, le pyrophore & le phofphore, font très-difpofés à s'enflammer.

IV. L'acide nitreux par la difpofition particuliere qu'il a pour cette efpece de mouvement; &

V. L'acide vitriolique, par la propriété qu'il a de s'échauffer confidérablement avec les huiles diftillées & avec le fer, peuvent fervir à confirmer les deux premieres propofitions; car l'acide nitreux tire fon origine d'un fel extrèmement inflammable, & l'acide vitriolique fe forme du foufre même, ou, pour mieux dire, il en conftitue l'effence.

VI. L'infuffifance de la matiere inflammable, ou fon défaut, eft compenfée dans les corps durs ou qui font plus de réfiftance, par un frottement plus fort.

VII. L'action des acides ſur les métaux démontre d'autant mieux cette vérité, qu'ils ſont plus parfaitement dépouillés de toute eau étrangere.

VIII. Plus l'acide vitriolique eſt concentré, plus il abſorbe l'eau avidement; ou, plus il ſe raréfie rapidement, & plus ſon efferveſcence eſt grande.

IX. L'efferveſcence que produit le mercure en pénétrant les pores de l'argent, eſt proportionnelle à la promptitude avec laquelle ſe fait cette pénétration; & c'eſt par cette raiſon qu'il ne s'échauffe jamais avec un métal réduit en limaille, comme il fait avec ce même métal battu en lames très-minces, lorſqu'on ſçait la maniere de le traiter.

246. Mais pour ne pas m'arrêter plus long-tems ſur une matiere qui n'eſt pas le but principal que je me ſuis propoſé, je vais examiner ſi l'on peut regarder l'efferveſcence comme la marque d'une combinaiſon intime. La liaiſon étroite des matieres & la production d'une nouvelle ſubſtance, dont nous parlerons dans la ſuite, ſont ſans doute les témoignages les plus évidens d'une véritable combinaiſon ; mais en comparant ces deux caractères avec les effets de l'efferveſcence, il paroît qu'on ne peut pas toujours la regarder comme le ſigne aſſuré d'une combinaiſon. Un amalgame dont l'union a été accompagnée d'efferveſcence, ſe décompoſe au même degré de feu que celui qui s'eſt fait ſans efferveſcence, & par conſéquent l'efferveſcence n'a rien opéré dans le premier qui ne ſe trouve dans le dernier ; à moins qu'on ne la regardât comme le ſigne d'un commencement de combinaiſon ; d'un autre côté, l'acide vitriolique attaque les pierres calcaires avec beaucoup d'impétuoſité; il n'en réſulte pourtant pas un ſel moyen qui ſoit ſenſible.

REMARQUE.

CE que notre Auteur dit ici ne peut pas être admis ſans reſtriction. Il vaudroit ſans doute mieux faire une diſtinction fondée ſur la propriété des matieres. Il eſt vrai que deux corps peuvent s'échauffer enſemble même aſſez conſidérablement, ſans cependant ſe combiner d'une façon bien intime, & que deux autres corps peuvent s'unir le plus étroitement qu'il eſt poſſible ſans produire la moindre chaleur. Mais, en ſuppoſant d'ailleurs tout ce qu'il faut ſuppoſer, quand deux corps ont toutes les qualités requiſes pour ſe combiner, & qu'ils s'échauffent en ſe combinant, il eſt certain que leur combinaiſon devient d'autant plus intime, que la chaleur produite eſt plus grande; en un mot, tout dépend ici de l'exaltation des matieres, c'eſt-à-dire, que plus elles auront été développées, dégagées de ce qui les retenoit dans l'inaction, & rendues mobiles, plus leur chaleur & leur efferveſcence ſeront grandes. L'efferveſcence eſt donc un caractère de l'exaltation, ou du moins de la mobilité des matieres. Or comme l'exaltation & la mobilité contribuent à accélérer les combinaiſons, on peut auſſi regarder l'efferveſcence comme un caractère de la combinaiſon. Notre Auteur a bien ſenti tout ceci, quoiqu'il ne ſe ſoit point aſſez étendu ſur cette matiere, & qu'il n'admette ma premiere propoſition qu'avec quelque reſtriction dans le paragraphe ſuivant.

247. Cependant on ne peut pas conclure du défaut d'efferveſcence qu'il ne s'eſt pas fait de combinaiſon. La combinaiſon du vitriol de mercure qu'on fait avec l'acide nitreux fumant, quoique accompagnée

d'une violente effervefcence, n'eft pas plus étroite que celle de ce même vitriol fait avec un acide nitreux moins concentré, & il n'a pas plus de vertu, comme quelques Chymiftes l'avoient imaginé.

248. Mais quoi qu'il en foit, il femble pourtant que l'effervefcence indique jufqu'à un certain point qu'il s'eft fait une combinaifon.

249. La *confiftence* produite dans la liquéfaction d'un corps fec & dans la deſſiccation d'un fluide, ne contribue pas peu à nous faire connoître ce qui s'eft paffé dans l'ouvrage de la combinaifon.

250. Les liquides font ou aqueux & gélatineux, ou aqueux & huileux, ou aqueux & falins en même tems, ou ils font mercuriels & métalliques. Les corps fecs font ou des terres, ou des pierres, ou du verre, ou du métal, & par ce que j'ai dit fur cette matiere, il fera aifé de trouver des exemples de l'une & de l'autre de ces deux claffes.

251. Or en comparant enfemble ces exemples que nous trouvons tous les jours fous nos mains, on verra très-facilement, par la confiftence des maffes, quelle eft la combinaifon la plus parfaite ; car chaque opération a fon terme qu'elle ne paffe point, & où l'Artifte s'arrête comme au terme de la perfection.

252. Mais fi l'on veut approfondir davantage cette matiere, on trouvera que la liquéfaction & la deſſiccation fe fuivent néceffairement & ne peuvent point être féparées, de façon cependant que relativement au tems la liquéfaction précede néceffairement la deſſiccation, quoique relativement à leur utilité elles marchent d'un pas égal.

253. Toutes les coagulations & toutes les fixations deviennent donc inutiles, fi les matieres n'ont pas été auparavant bien diffoutes & bien fubtilifées. Qui oferoit chanter victoire avant le combat ? Ou à quoi pourroit fervir une conception qui ne feroit fuivie d'aucun fruit ? Ou un avorton & un fruit mort-né ? Les femmes ne conçoivent pas en tout tems.

REMARQUE.

CETTE propofition eft fi folide & fi féconde en conféquences, qu'il femble que M. Henckel a voulu y renfermer toutes fes connoiffances, & nous les communiquer avec la plus grande candeur. Il faudroit un tems très-confidérable pour en faire l'application à chacune des matieres auxquelles elle peut convenir : quant à moi qui ne fais de recherches & de travaux que ceux qui peuvent répandre du jour fur l'hiftoire naturelle des foffiles & fur la fcience des mines, je ne fçais par où commencer pour faire cette application à la fonte des mines. Il fembleroit d'abord que dans les fontes on ne devroit avoir d'autre but à fe propofer que la fixation, car tout le monde fe plaint de la volatilité des mines ; par conféquent il ne devroit paroître néceffaire ni utile d'atténuer ni de fubtilifer davantage des matieres déja trop volatiles par elles-mêmes ; mais il faut confidérer que fouvent un minéral peut être volatil dans fon état de combinaifon, & cependant par des décompofitions & des féparations donner une quantité affez confidérable d'une fubftance fixe qui fans ces opérations fe feroit échappée & perdue avec les parties volatiles. Bien plus, il y a des minéraux qui ne font ni fi volatils, ni fi faciles à volatilifer qu'on pourroit le croire ; & quoique je fçache que bien des gens ne feront pas de mon avis, j'ai de bonnes raifons pour mettre l'arfénic, ou plutôt le *mifpikkel*, de ce nombre : il y a donc des minéraux volatils & des minéraux fixes qui ont befoin d'être décompofés. Mais comment doit-on procéder pour y parvenir ? On croira fans doute que je vais propofer d'abord le grillage des mines brutes ou crues ; mais je

suis bien éloigné de penser à ce sujet comme la plûpart des Fondeurs, car je le crois plus propre à combiner qu'à décomposer; par conséquent c'est à tort qu'on le regarde comme un moyen propre à procurer la résolution qu'on cherche. Il n'en est pas de même de la premiere fonte; elle décompose en effet les mines, mais dans le grillage qui lui succede, tout est recombiné de nouveau. Cependant si l'on employoit quelque intermede, il faudroit bien que la matiere restât décomposée. On trouve encore dans la premiere fonte que la matte de plomb est un corps dissous & qui sert de dissolvant. La fixation au contraire a lieu dans le grillage, dans la coupelle & dans l'affinage, & il est certain que ces opérations se feroient encore avec beaucoup plus d'avantage, si les matieres qu'on y soumet, avoient été mieux mises en dissolution qu'elles n'ont coutume de l'être. Au reste, on conçoit bien par ce que j'ai dit dans la Remarque sur le paragraphe 180. que la plûpart des fixations qui se font dans les fontes ordinaires, se réduisent à une simple séparation des matieres volatiles, & qu'elles sont bien éloignées de se faire par une combinaison radicale. On voit cependant une fixation de cette derniere espece, ou, pour mieux dire, on a lieu de la présumer dans les premieres fontes où l'on ajoute la pyrite, & dans lesquelles toute la masse, qu'il est toujours avantageux de tenir long-tems en fonte, passe par dessus les fourneaux à manche. Enfin, pour dire aussi un mot sur les mortifications des mines, elles peuvent se faire aussi bien dans la vûe de résoudre que dans le dessein de fixer, & ne sont en elles-mêmes ni difficiles, ni inconnues; mais les méthodes qu'on a suivies jusqu'à présent dans nos fonderies, ne sont pas suffisantes pour les exécuter en grand, & ce seroit un sujet sur lequel il y auroit beaucoup de choses à découvrir; car rien ne seroit plus utile que de trouver des matériaux abondans & qui coutassent peu, capables de produire les mêmes effets que ceux qu'on emploie communément & qui coutent beaucoup. Il seroit superflu de donner ici un plus grand nombre de régles générales, & la matiere est trop étendue pour ne pas craindre de donner des cas particuliers pour des axiomes; c'est pourquoi je n'ajoute plus qu'un mot: Qu'on soit attentif à bien résoudre les matieres sur lesquelles on travaille, & on trouvera que leur combinaison & leur fixation n'auront plus aucune difficulté.

254. La *couleur* qui peut exister avant la combinaison, ou qui peut en résulter, mérite encore une considération particuliere.

255. La couleur qui existe avant la combinaison se trouve ou dans le dissolvant, ou dans le corps qu'on veut dissoudre. C'est le dissolvant qui produit principalement la couleur dans les amalgames de l'or ou du cuivre. La couleur jaune de celui-là & la couleur rouge de celui-ci disparoissent également; il en est de même des dissolutions salines des métaux. Cette couleur dépend le plus souvent du corps à dissoudre dans les dissolutions des gommes, des résines & de quelques métaux.

256. Les nouvelles couleurs qui résultent de la combinaison doivent leur origine non-seulement à la dissolution, mais encore à la précipitation, à la sublimation, à la confusion & à la vitrification.

REMARQUE.

LA grande expérience que notre Auteur avoit dans la matiere dont il commence à traiter ici, l'auroit mis en état sans doute d'en donner une idée beaucoup plus complette que celle qu'il donne dans la suite, mais de fortes raisons l'en ayant empêché, il faut que nous nous contentions de ce qu'il nous apprend ici; on y peut cependant ajouter ce qu'il dit dans une Remarque de la page 25. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, au sujet d'un verre de couleur de canelle; on peut encore consulter ce qu'il dit aux pages 104. & 105. de la même Traduction.

257. La *précipitation* produit plusieurs sortes de couleurs excellentes ; non seulement pour la Peinture, mais encore pour l'art des émaux : de ce nombre sont la chaux d'argent citrine, que l'on peut préparer avec le sel de l'urine selon le procédé que j'ai imaginé ; le bleu de Prusse que j'ai retiré de la soude par le moyen de l'acide vitriolique, ou de l'acide nitreux, deux ingrédiens également blancs ; la chaux purpurine de l'or qu'on obtient avec l'étain ; la couleur bleue qu'on précipite de la dissolution du cobalt ; je mets dans le même rang le bleu que le célebre M. Linck, de Leipsick, me montra, il n'y a pas fort long-tems, couleur qu'il a retirée de l'esprit-de-vin & de la dissolution d'un vitriol martial naturel, dans lequel je soupçonne qu'il entre un peu d'alun.

258. C'est à la sublimation que nous devons le cinnabre ; on sçait par expérience que c'est un composé de mercure & de soufre.

259. Ce même soufre donne la couleur noire à certains métaux avec lesquels il se confond, tels que l'argent, l'étain, le plomb, le régule d'antimoine & le mercure.

260. Qui ignore que la vitrification donne au cuivre une couleur tantôt bleue, tantôt verte, à l'or une couleur de pourpre, à l'argent une couleur opale ou laiteuse, & au plomb une couleur d'hyacinthe.

261. Mais les causes des couleurs sont si différentes les unes des autres, & pour la plûpart si peu connues, qu'on ne peut les mettre qu'au rang des caractères équivoques des combinaisons. Elles peuvent seulement faire connoître dans certaines opérations particulieres si l'on a réussi ou non ; par exemple, une belle couleur rouge dans le cinnabre indique que l'opération a été bien faite.

REMARQUE.

IL est certain que l'on ne peut rien inférer de particulier d'une couleur, & que l'on ne peut pas dire, par exemple, que tout ce qui est bleu est décomposé, & que tout ce qui est rouge est fixé ; cependant les propriétés des couleurs peuvent fournir des indices plus certains que notre Auteur ne semble le présumer ; car on peut bien inférer de ce qu'un corps a pris une couleur pure dans un mêlange, qu'il n'est entré rien d'étranger ni d'impur dans sa mixtion, & on a de très-grandes raisons de présumer que la mixtion des corps naturels qui ont jusques dans leurs plus petites parties des couleurs brillantes & pures, est pure & homogène.

262. Cependant c'est avec raison qu'une nouvelle couleur dans un minéral fait présumer qu'il s'y est fait quelque changement, puisqu'on met les couleurs au nombre des qualités essentielles des corps, & qu'on regarde tout ce qui est capable d'en produire de nouvelles comme inhérent intimement à la substance même du corps, sur-tout lorsqu'en même tems il perd sa couleur propre.

263. Pour se convaincre que l'*odeur* peut découvrir des choses importantes à un Chymiste intelligent, on n'a qu'à considérer que ce sont les parties même les plus subtiles d'un corps qui s'en élevent sous la forme d'exhalaisons, & que par conséquent ce n'est point sans fondement qu'on s'en sert pour juger de la nature du corps dont elles s'exhalent.

REMARQUE.

REMARQUE.

CE que l'odeur des évaporations peut nous faire connoître le plus immédiatement, ce sont sans doute les matieres qui dans le tems de la combinaison se séparent des corps que l'on veut unir, & qui par conséquent ou n'entrent point du tout, ou n'entrent qu'en petite quantité dans la nouvelle mixtion. Les vapeurs peuvent encore indiquer les matieres qui ne sont point étroitement liées avec un corps, & qui par conséquent en peuvent être dégagées le plus facilement, soit par la décomposition, soit par la séparation ; de sorte que par ce moyen on peut de conséquence en conséquence parvenir à former des conjectures, au moins très-probables, sur la nature de tout le corps. Comparez à ce que je viens de dire la Remarque que fait M. Henckel à la page 132. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

264. Je citerai pour exemple le phosphore qui répand une véritable odeur d'arsénic, & qui cependant ne contient rien d'arsénical.

REMARQUE.

A parler exactement, il n'entre rien d'arsénical dans le phosphore, il n'y a que le sel marin dans lequel Bécher a déja soupçonné une terre mercurielle ou arsénicale, propre à la mixtion métallique, soupçon que Stahl a cru bien fondé sur la simple odeur arsénicale du phosphore : cette espece de preuve combinée avec d'autres phénomènes, circonstances, expériences, &c. peut être en effet de quelque poids.

265. Mais pour faire sentir combien il est essentiel d'être circonspect dans le jugement qu'on porte sur ces sortes d'observations, je vais rapporter ce qui m'est arrivé à moi-même à cette occasion. J'avois mis un amalgame d'or en digestion avec de l'argent, & quoique je connusse déja très-bien la régle que j'ai donnée sur l'usage de nos sens dans les expériences, je l'avois pourtant tout-à-fait négligée dans toute cette opération ; mais un jour que j'observois avec plus d'attention mon amalgame que je tenois sur le feu, me ressouvenant peut-être alors de ce que Bécher dit à la page 317. de sa *Physique souterreine* au sujet d'un amalgame qui avoit répandu une odeur de noix muscade, & me promettant d'ailleurs beaucoup de mon opération, je portai mon nez sur le vaisseau, plutôt par distraction que de dessein prémédité, je sentis aussi-tôt une odeur grasse & empyreumatique. Je l'avouerai sincerement, je crus d'abord qu'il s'étoit fait quelque métamorphose, ou même que j'étois peut-être à la veille de quelque grande découverte. Mais comme dans toutes mes expériences j'ai toujours été disposé à ne me défier de personne plus que de moi-même, je commençai à rêver jour & nuit pour tâcher de découvrir ce qui avoit pu m'induire en erreur ; car je ne pouvois point m'ôter de l'esprit que j'y étois : j'y parvins enfin ; car peu de tems après ayant approché par mégarde une chandelle du vaisseau où j'avois coutume de broyer mes matieres, il y tomba un peu de suif, je ne doutai plus alors que cela ne me fût déja arrivé, & que ce ne fût la cause de mon erreur. Voilà à quoi se réduisirent les grandes idées que je m'étois formées.

266. Il ne faut pas négliger non plus d'examiner le goût qui résulte de

la combinaiſon des matieres ſur leſquelles on opere : par exemple, la diſſolution du cuivre eſt auſtere, le vitriol martial eſt douceâtre, le ſel de Saturne très-doux, les ſels moyens ſont amers, les vins & les bieres ont un goût huileux.

267. Ces obſervations peuvent ſervir non-ſeulement à nous faire connoître le caractère de chaque choſe, mais encore à nous faire regarder ſous un autre point de vûe une combinaiſon qui nous préſentera un goût extraordinaire, & auquel nous ne nous attendions pas.

268. La cohérence étroite de deux choſes eſt encore une preuve des moins équivoques d'une union fort intime. On peut en diſtinguer deux eſpeces relativement à la volatilité & à la fixité des corps, auxquelles on doit faire une attention particuliere.

269. Car tantôt elle a lieu entre des corps égaux à cet égard, c'eſt-à-dire, ou également volatils, & pour lors ils peuvent être ſolides ou fluides ; ou également fixes, & pour lors ils ſont le plus ſouvent terreux, & diſpoſés à ſe changer en pierre ou en verre.

270. Tantôt elle a lieu entre des corps qui n'ont rien de commun à cet égard ; car quelquefois on volatiliſe l'un de ces corps qui par ſa nature étoit fixe, en l'uniſſant à un corps volatil ; quelquefois on le fixe, quoiqu'il ſoit volatil, en le combinant avec un corps fixe.

271. Nous mettrons dans la premiere claſſe parmi les fluides volatils, l'eſprit de nitre dulcifié & le mercure ſublimé ; parmi les corps volatils ſous forme concrete, le cinnabre & la ſandarac ; parmi les volatils moitié fluides, moitié concrets, le ſel ammoniac. Nous placerons parmi les corps fixes les ſtalactites & les terres métalliques, qui nous préſentent non-ſeulement les exemples les mieux adaptés, mais encore les plus propres à nous faire connoître, pour ainſi dire, en abrégé la nature de tous les autres.

272. Nous ferons remarquer au ſujet de la combinaiſon de deux êtres également volatils, qu'elle ſe fait ſous la forme de vapeurs, lorſque ces vapeurs ſe rencontrent en s'élevant ; ainſi on auroit tort de croire que le broyement & l'agitation qui ont précédé cette opération, aient opéré quelque autre choſe qu'un mêlange des matieres, ni qu'elles s'élevent toutes unies dans le chapiteau de l'alambic.

273. Quant à la ſeconde claſſe, nous citerons comme les exemples les plus connus & les plus exacts de la volatiliſation d'un corps fixe, la lune cornée & l'or fulminant qui doivent leur volatilité, la premiere à l'acide du ſel marin, & le ſecond à l'alkali volatil. Pour ce qui eſt de la fixation des corps volatils, je parle d'une fixation réelle, & non pas d'une fixation apparente, nous n'en trouvons aucun exemple dans la Chymie ordinaire, ou il faut le tirer de la Chymie la plus ſublime.

REMARQUE.

QUOIQU'EN général ces exemples ſoient fort rares, il ne faut cependant pas croire qu'ils nous manquent abſolument ; je vais en rapporter un que j'ai choiſi dans la Chymie ordinaire, & qui pourra ſervir à en éclaircir un autre que je prendrai dans l'art des fuſions. Il n'eſt point de circonſtance dans cette expérience qui ne mérite une

attention particuliere; car quoiqu'elle soit assez connue, on n'a pas encore songé à en faire usage pour découvrir de nouvelles vérités : je veux parler de la lune cornée, ou de l'argent corné, qu'on fait avec le sel marin. On doit d'abord remarquer que cet argent est volatil, & qu'exposé au feu dans des vaisseaux ouverts, il s'échappe tout entier : on en opere la réduction en y ajoutant ou une matiere grasse, ou du plomb. Pour cet effet, on met la lune cornée avec du plomb dans une cornue de grès, on augmente le feu peu-à-peu jusqu'à ce que le plomb entre en fusion ; cela fait, on retrouve son argent dans le plomb, dont la surface est couverte d'une scorie qui ne differe pas beaucoup de la lune cornée. Cette scorie est blanche, & pese autant que la lune cornée dont on fait la réduction. Kunckel assûre même que par un procédé particulier on peut tirer de cette chaux volatile une certaine quantité d'argent. Un grand nombre de Chymistes ont tiré de cette expérience une preuve de la possibilité des teintures métalliques, & ont cru qu'il n'y avoit qu'une partie subtile de la lune cornée qui passât dans le plomb, & que cette partie étoit capable d'y produire une masse d'argent, équivalente à celle qu'elle formoit lorsqu'elle étoit encore revêtue du corps grossier de l'argent. Il faut convenir en effet que cette expérience qui est un des procédés Saxons, est une des plus ingénieuses qu'on puisse imaginer, & que la chose doit se faire comme les Chymistes, que je viens de citer, le conçoivent, ou qu'il faut que l'argent s'étant dégagé dans la réduction du sel, celui-ci attaque le plomb, & en change en une scorie blanche & légere une quantité équivalente à l'argent qu'il a laissé tomber. Mais comme il n'est pas possible, en adoptant ce dernier sentiment, de rendre raison pourquoi l'argent abandonne le sel, & pourquoi celui-ci préfere de s'unir au plomb, & qu'on ne conçoit pas non plus d'où vient que le plomb, qui d'ailleurs s'unit à tous les corrosifs beaucoup plus facilement & même en plus grande quantité que l'argent, n'excede pourtant pas celui-ci en poids ; je ne vois pas qu'on puisse lui accorder un degré de probabilité de plus qu'au premier ; celui-ci même l'emportera, si l'on peut ajouter foi au sentimenr de Kunckel, & la Chymie nous aura par conséquent fourni un exemple où des choses volatiles se fixent intimement. Voici l'autre que j'ai choisi dans l'art de la fonte : les mines d'argent rouge, noire, & autres semblables, sont si volatiles qu'on ne peut point les exposer telles qu'elles sont au feu de fusion ; on est obligé de les imbiber auparavant de plomb : l'effet qui résulte de ce mêlange s'explique encore par le premier des sentimens que nous venons d'exposer. On présume donc que dans le tems que la mine s'imbibe, sa partie la plus noble embrasse en effet une certaine portion de plomb, s'y unit, & la transforme tout-à-fait en argent. Le troisieme exemple qu'on pourroit rapporter ici, est tiré de la Chymie la plus sublime, & on le trouvera dans une Remarque que fait notre Auteur à la page 25. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur.*

274. Si l'on vouloit disposer toutes ces différentes especes de combinaisons selon leur plus ou moins d'intimité, il semble qu'on pourroit les ranger de la maniere suivante. L'union de deux choses semblables ; par exemple, celle de l'esprit-de-vin avec l'acide nitreux est assez étroite, mais il y a plusieurs autres substances qui, quoiqu'également volatiles & également fluides, ne s'unissent cependant jamais de façon à pouvoir s'élever ensemble :

275. L'union qu'on obtient en volatilisant un corps fixe par le moyen de quelque corps volatil, procédé qui est connu de tout le monde, est plus intime que la premiere.

276. Mais la combinaison la plus étroite est celle que l'on obtient en fixant un corps volatil par la vitrification la plus parfaite des combinaisons ; elle approche si près de l'irréductibilité, que je n'ose pas trop assurer qu'il soit possible de ramener à leur premiere forme les matieres qui y sont entrées.

277. L'impoſſibilité de rétablir chacune des choſes qui ſont entrées dans une combinaiſon ſous leur premiere forme, ou l'*irréductibilité*, eſt la marque la plus infaillible qu'une combinaiſon eſt auſſi étroite qu'elle peut être.

278. La réduction eſt la décompoſition ou la déſunion des matieres combinées ; elle ſe fait en remettant un corps ou les deux corps qui étoient combinés, dans l'état de ſéparation où ils étoient avant la combinaiſon, ou en faiſant entrer l'un de ces corps dans une nouvelle combinaiſon avec un autre corps que celui auquel il étoit combiné.

279. Quelques-unes de ces réductions peuvent ſe faire par elles-mêmes, & ſans le ſecours même du feu. C'eſt ainſi que l'amalgame du régule d'antimoine ſe décompoſe par la ſeule trituration ; d'autres demandent le ſecours du feu, comme les réductions des métaux parfaits de leurs amalgames.

280. Il y en a d'autres qui exigent l'addition d'une ſubſtance qui ait plus de rapport avec l'un des deux corps combinés, que le corps avec lequel il eſt combiné. Cette eſpece de réduction peut s'obtenir ou par la précipitation, comme dans la précipitation des métaux par le ſoufre, & dans la décompoſition des diſſolutions opérées par des menſtrues acides que nous ſçavons ſe faire par ordre ; ou par l'union de l'une des ſubſtances combinées à la ſubſtance qu'on ajoute, union qui s'opere dans l'inſtant même de la précipitation : l'on en voit un exemple dans le cuivre qui ne précipite pas ſeulement l'argent de l'acide nitreux, mais qui s'unit encore lui-même à cet acide.

281. L'irréductibilité au contraire ſuppoſe une liaiſon ſi étroite entre les matieres combinées, qu'il eſt impoſſible d'en ſéparer aucune, ni par elle-même, ni par l'addition d'une troiſieme ſubſtance, ni de l'avoir ſéparée ſous ſa premiere forme, ni ſous une forme quelconque. L'irréductibilité eſt un phénomène plus rare qu'on ne penſe dans le regne minéral, & par-là même d'une meilleure marque.

REMARQUES.

COMME nous voyons que tout ce qui exiſte dans la Nature eſt ſujet à des révolutions continuelles, & qu'il n'y a rien de ſi ſolide qui ne ſe décompoſe & ne ſe détruiſe à la fin ; que de plus, toutes ces deſtructions ſe font de façon que les parties des corps détruits, au lieu de s'anéantir tout-à-fait, ne font que paſſer dans de nouvelles mixtions ; on ne peut point dire, abſolument parlant, qu'il y ait un corps dans le monde qui ſoit irréductible, ou du moins on ne doit le dire qu'avec reſtriction, & relativement aux moyens qu'on a employés juſqu'ici pour faire ces réductions, moyens qui ont été ſans effet, & auxquels on n'a pas encore pu en ſubſtituer de plus efficaces.

282. La combinaiſon la plus intime de toutes eſt celle qu'on appelle *combinaiſon radicale*.

283. La combinaiſon radicale & la combinaiſon irréductible different en ce que la radicale eſt toujours irréductible, au lieu que celle-ci n'eſt pas toujours radicale. Quoique, par exemple, une certaine portion de terre métallique ſoit unie d'une maniere irréductible à la maſſe du verre, on ne

peut pourtant pas, comme on le verra par la suite, appeller cette union *radicale*.

284. Je ne parle ici que de la combinaison la plus intime & la plus étroite, qui n'est pas seulement radicale de nom, mais qui l'est en effet. Sa dénomination est empruntée du regne végétal, & indique proprement l'union du suc de la terre avec le grain de la semence, & ensuite par le moyen de la racine avec la plante même.

285. Cette espece de combinaison demande d'abord que les substances qui doivent s'unir se touchent, & ensuite se pénetrent mutuellement; cette pénétration est suivie d'un mouvement intérieur d'action & de réaction qui peut-être même naît avec elle, & par lequel le suc de la semence & ensuite de la plante se mêle si intimement avec le suc qui y entre du dehors, que dès-lors ils cessent l'un & l'autre d'être ce qu'ils ont été, & que de leur combinaison il résulte une troisieme substance très-différente de tous les deux.

286. Le mouvement dont je viens de parler, est un mouvement d'expansion & de raréfaction qui fait fermenter le fluide produit par la combinaison des deux sucs, dont nous avons parlé. Cependant il ne faut pas confondre ici la végétation avec la fermentation proprement dite. Dans celle-ci tout ce qui doit former le nouveau mixte se trouve déja ensemble; le moût, par exemple, contient tout ce qui doit entrer dans la mixtion du vin. Mais il faut que la végétation réunisse elle-même les matériaux qui, par exemple, sont nécessaires à l'accroissement d'un cep de vigne, quoique cependant la fermentation vineuse ne puisse point s'achever sans le concours de quelque chose d'étranger, je veux dire, sans le secours de l'air.

287. La semence, ainsi fécondée & impregnée, ne sçauroit ni subsister dans ce nouvel état, ni prendre de l'accroissement, si elle n'étoit pas nourrie, ce que fait encore le suc qui l'a fécondée.

288. Le suc fécondant qui dans la suite devient le suc nourricier, enfle le corps du grain, étend ses fibres, & les augmente de façon que non-seulement les membranes qui l'enveloppent se déchirent, mais encore qu'une partie de ses fibres monte pour former la tige & les feuilles, & une autre descend & s'enfonce dans la terre pour former les racines, par le moyen desquelles les sucs nourriciers s'insinuent dans les plantes.

289. Or c'est dans le tems que la jeune plante commence à pousser ses racines, & à puiser le suc nourricier par les orifices de ses vaisseaux, que dans l'exacte rigueur on pourroit appeller *radicale* la combinaison qui se fait de ses sucs. Cependant il ne faut pas croire que cette combinaison soit différente de celle qui se fait dans la semence, l'une n'étant que la continuation de l'autre. On ne peut pas supposer non plus que la combinaison qui se fait dans la semence, differe de cette combinaison radicale, à moins qu'on ne veuille regarder la premiere comme le principe du mouvement intérieur & végétatif, & la radicale comme la continuation de ce même mouvement.

290. Mais comme la dénomination de la combinaiſon radicale eſt univerſellement reçue, & qu'il eſt fort inutile d'augmenter ſans néceſſité le nombre des mots, nous déſignerons toutes ces combinaiſons qui s'operent dans les végétaux, par le nom de *combinaiſon radicale*, ſans diſtinguer plus particuliérement celle qui ſe fait dans la ſemence.

291. Il en eſt de même dans le regne animal de la combinaiſon de l'eſprit ſéminal avec l'œuf de la femelle; l'eſprit ſéminal le pénetre intimement, & il réſulte de cette pénétration une fermentation, une action & une réaction intérieures, & enſuite un accroiſſement du petit corps qui dure tant qu'il arrive de nouveaux ſucs nourriciers, & que le fœtus eſt diſpoſé à les recevoir.

292. Il ne nous eſt pas permis d'obſerver dans le regne minéral les opérations de la Nature d'auſſi près que dans le regne animal & dans le végétal; & quand même cela nous ſeroit poſſible, nous n'y ſçaurions remonter avec la même certitude des effets à leurs cauſes; cependant on eſt parvenu à connoître juſqu'à un certain point la génération des minéraux, & pourvû qu'on ne prétende pas aller au-delà, on peut, je crois, établir quelques vérités aſſez conſtatées ſur la maniere dont elles ſe forment dans le ſein de la terre.

293. Ce n'eſt pas ſeulement dans l'opinion commune, mais encore par la nature même des choſes, que les métaux ſont la principale production de ce regne, ſur-tout le plus noble d'entre eux qui réunit toutes les perfections dont un corps minéral ſoit ſuſceptible.

294. Nous voyons que l'or ſe forme dans la croute ſupérieure de la terre, & même juſqu'à ſa ſurface, ſans doute par le concours de certaines vapeurs & de certains ſucs néceſſaires à ſa mixtion; & nous avons de fortes raiſons de préſumer qu'il eſt produit également dans les mines les plus profondes par la combinaiſon de certaines ſubſtances qui viennent à s'y rencontrer, ce qui ſeroit trop long à développer.

295. Ce n'eſt pas ici le lieu non plus de m'étendre ſur les matieres qui entrent dans la combinaiſon des métaux, cependant le ſentiment qui m'a paru juſqu'ici le plus probable, eſt celui qui regarde le principe mercuriel, ou le principe arſénical qu'on lui a ſubſtitué, comme l'œuf du regne minéral qu'une ſubſtance ſulfureuſe, ſemblable en cela à l'eſprit ſéminal, féconde & impregne. Je paſſe au mouvement des matieres minérales, & à la maniere dont ſe fait la génération des métaux.

Remarque.

En comparant ce paragraphe & les ſuivans avec ce que notre Auteur remarque depuis la page 233. juſqu'à la page 241. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de Reſpur*, on pourra ſe faire une idée aſſez claire de la fermentation des minéraux.

296. La mixtion des mines ſe forme par un mouvement intérieur qu'on pourroit appeller avec raiſon une eſpece de fermentation, mais l'accroiſſement de leur maſſe eſt le réſultat de l'aggrégation & de l'accrétion.

297. Les métaux purs ou vierges, ne peuvent être produits relativement à leur mixtion que par un mouvement de coction, mais en tant

qu'ils forment un corps aggrégé, & fur-tout qu'ils paroiffent en forme de filament, ou de fils extrêmement déliés, ils s'écartent beaucoup de la maniere dont les mines ont coutume de s'accroître, font produits par une caufe qui leur eft commune avec les végétaux, & croiffent comme eux, autant qu'on peut le conjecturer d'un grand nombre de circonftances & d'obfervations.

298. En confidérant avec attention la maniere dont l'or & l'argent vierge qu'on trouve fous une forme capillaire ou de filamens, fe préfentent fur les mines, ou fur les rognons defquels ils fortent, on diroit que c'eft un germe qui a pouffé, & l'on ne fçauroit jamais fe l'imaginer autrement.

299. Je ne répéterai point ici qu'il eft arrivé plus d'une fois que des Moiffonneurs ont trouvé fous leur faucille de l'or qui avoit pouffé hors de la terre, n'ofant pas établir des principes fur des exemples extrèmement rares.

300. On ne fçauroit imaginer que cette formation ait pu fe faire dans une pierre beaucoup plus dure qu'un métal ductile, il faut donc fuppofer néceffairement qu'elle s'eft faite dans un tems où cette maffe qui à préfent oppofe une fi grande réfiftance, étoit plus molle & pénétrable.

301. Ces matieres ou font déja de la nature de l'argent, je veux dire, font une mixtion d'argent pénétrée feulement par des vapeurs fulfureufes ou arfénicales, c'eft-à-dire, minéralifée, ce qui lui donne une forme un peu moins connoiffable, comme, par exemple, dans la mine d'argent rouge, dans le cobalt ou la cadmie minérale, & dans la mine d'argent malléable qui eft ordinairement de couleur noire.

302. Ou ces matieres approchent feulement de la nature de l'argent, font difperfées, vagues, fans être déterminées à former une certaine mine, & leur mixtion n'eft pas actuellement une mixtion d'argent; on en voit de cette efpece dans ces mines qui contiennent des grains d'argent natif fi étroitement renfermés dans les places qu'ils occupent, qu'ils n'y laiffent aucun vuide; car on ne voit ni au-deffus, ni au-deffous de ces grains, ni à côté d'eux aucun veftige de mine dont ils puiffent tirer leur origine, ni aucun refte d'une mine qui y eût été auparavant, qui y auroit laiffé au moins quelque fuliginofité.

303. Ni les unes ni les autres de ces matieres ne peuvent s'unir fans le concours d'un agent propre ou à les mettre en mouvement, fi elles préexiftent & font déja combinées, mais immobiles; ou à les adapter, les recueillir & les combiner non-feulement entre elles, mais encore avec lui-même, fi elles ne font pas déja combinées. En un mot, il faut une fubftance qui opere ou comme caufe inftrumentale, ou comme caufe formelle, ou peut-être même des deux façons à la fois.

304. Dans le premier cas, il femble qu'un agent purement inftrumental pourroit fuffire pour achever toute l'opération; car je fuis parvenu par le feul moyen d'un feu bien conduit & fans rien ajouter, à faire végéter la mine d'argent rouge, de forte qu'un demi-gros de ce minéral rempliffoit un vaiffeau de deux pouces de diametre fous la forme d'un petit

buiſſon, ce qui faiſoit quelque choſe de fort agréable à la vûe, & un ſpectacle merveilleux pour les ignorans.

305. Il eſt donc très-probable (1) que les petits arbriſſeaux d'argent vierge que l'on trouve renfermés dans certaines cavités & ſans liaiſon, ſe ſont formés de la décompoſition d'une mine d'argent rouge, ſur-tout de celle qui eſt de couleur de chataigne ou qui tire ſur le noir; mais j'en parlerai avec plus d'étendue dans une autre occaſion (2).

REMARQUES.

(1) LA choſe ne me paroît pas ſeulement probable, mais elle me paroît démontrée depuis que j'ai vu dans la collection d'un Voyageur, homme de condition, un morceau de mine très-ſingulier, dans lequel on voyoit ſortir d'une mine d'argent rouge renfermée dans un beau quartz blanc, quelques filamens d'argent ſemblables à ceux que l'Art fait germer de la même mine. Le poſſeſſeur de ce morceau curieux n'étoit pas ſimplement un Amateur, il étoit de plus connoiſſeur & fort au fait de tout ce qui concerne les mines; ainſi on ne ſçauroit préſumer qu'on ait pu le tromper, & la ſimple inſpection ſuffiſoit non-ſeulement pour convaincre quiconque avoit quelque connoiſſance que c'étoit une production de la Nature, mais encore pour lui faire ſentir la vérité de la conſéquence que j'en tire.

(2) Ce n'eſt pas ſeulement ici, mais encore à la page 223. de la Traduction de Reſpur que M. Henckel s'eſt engagé à traiter cette matiere avec plus d'étendue; mais on ne ſçaura s'il a exécuté ce projet dans un Traité particulier, ou dans le Dictionnaire Minéralogique auquel il travailloit, que quand on aura obtenu la permiſſion de rendre public ce que les manuſcrits, qu'il a laiſſés en mourant, renferment de plus intéreſſant & de plus achevé.

306. Ces exemples nous apprennent que dans l'intérieur de la terre & dans les mines qui n'ont pas encore été ouvertes, il y a de ſemblables végétations qui ſont, pour ainſi dire, couvées par une chaleur convenable & non interrompue; laquelle chaleur, avec le ſecours des vapeurs corroſives qui s'y rencontrent, produit à la longue ce que le feu de nos laboratoires opere tout ſeul en très-peu de tems.

307. Au moins il ne paroît point que les particules du feu entrent matériellement dans la combinaiſon d'un ſemblable métal, & tout le monde convient que l'argent eſt déja réellement contenu dans la mine, & que ſa coction n'eſt qu'une ſimple ſéparation.

308. Mais qui pourroit être aſſez prévenu en ſa faveur pour ne pas ſouffrir que l'on révoquât en doute les ſentimens qu'il lui a plu d'adopter dans des choſes très-obſcures en elles-mêmes, ou qu'on les mît en queſtion: je demanderai donc s'il eſt vrai en effet que l'argent ſe trouve dans toute ſa mixtion métallique dans la mine d'argent rouge, ou ſi le petit arbre d'argent qui ſort de cette mine, y étoit tout combiné, & qu'il n'eût beſoin que d'en être ſéparé & pouſſé dehors; ou ſi la mine d'argent rouge contient ſeulement les matieres propres à la mixtion de l'argent, ſans qu'elles y ſoient dans cet état de combinaiſon qui conſtitue proprement l'argent, & qu'elle ait beſoin d'un agent qui les combine & en produiſe ce métal par une combinaiſon radicale & ſéminale. Mais je réſerve ces diſcuſſions pour une autre occaſion.

REMARQUE.

REMARQUE.

Les objections que notre Auteur se fait ici à lui-même, sont une preuve de l'étendue & de la profondeur de ses connoissances, & plus on voit qu'il se défie de ses lumieres, plus on se sent porté à souscrire aux sentimens qu'il adopte enfin après un examen réfléchi.

309. Cependant il est à propos de remarquer ici que si la premiere proposition étoit vraie, il seroit possible d'imiter cette mine ; car un corps est nécessairement composé des matieres qu'on en retire en le décomposant, & cependant il m'a été impossible jusqu'ici, & vraisemblablement à bien d'autres, d'y réussir, tandis que tout le monde sçait que l'on imite exactement la mine d'argent malléable de couleur noire.

310. Mais de quelque façon qu'on conçoive la chose, il semble toujours qu'outre le feu qui paroît n'avoir pas assez d'activité dans le laboratoire de la Nature, il faut encore admettre un agent capable d'exciter un mouvement intérieur, pour comprendre comment ce métal se réunit & se produit dans les endroits, où il fait, à la vérité, la principale partie de la mixtion de la mine, mais où l'arsénic met obstacle à son aggrégation.

311. Je ne puis m'empêcher de dire encore un mot au sujet de la question proposée, & de remarquer qu'une personne qui a une connoissance solide non-seulement de la nature de toute la mine, mais encore de la nature de l'arsénic en particulier, trouvera dans l'expérience même que j'ai rapportée, de quoi se persuader que la substance véritablement mercurielle de l'arsénic ne concourt pas seulement comme cause instrumentale & par un simple mouvement d'impulsion, à la végétation des métaux, mais en s'alliant & se combinant encore avec eux matériellement & selon sa propre substance.

312. Il n'y a pas d'apparence que dans ce pays où il n'est point rare de voir de l'argent vierge qui par une infinité de branches soutenues par un tronc commun ressemble exactement à un arbrisseau, sortir immédiatement non pas d'une mine préexistante, mais de pierres si compactes que souvent elles n'ont ni cavités, ni fentes sensibles; personne imagine que la combinaison radicale des matieres propres à former la mixtion de l'argent, ait pu se faire d'une maniere différente de celle que nous venons d'exposer.

313. Or, s'il est certain que tout l'argent qui a pris la figure d'un arbuste, ou qui s'est étendu en forme de filamens, doit son accroissement & son extension à un suc nourricier radical, on a raison de croire que la combinaison radicale qui sembloit d'abord être réservée aux végétaux & aux animaux, a également lieu dans le regne minéral.

314. Quelque grande que paroisse d'ailleurs la différence qui se trouve entre les productions végétantes de ces regnes, elle n'est point si considérable en effet qu'on pourroit le penser, à en juger par le premier coup-d'œil.

315. Dans les végétaux les sucs que les racines ont puisé dans la terre,

ſe diſtribuent juſqu'à l'extrémité des branches ; lorſqu'une fois ils ceſſent d'y aborder, la plante ſe féche, & ſa ſtructure & ſa mixtion ſe détruiſent également ; elle croît quelquefois juſqu'à devenir d'une grandeur prodigieuſe : trois choſes qu'il ne paroît pas qu'on puiſſe dire du petit arbuſte métallique dont il s'agit ici.

316. Mais à cela on peut répondre en premier lieu, que tout ce qui végete a un accroiſſement déterminé & renfermé dans certaines bornes par ſa propre nature, & que les productions du regne végétal étant non-ſeulement d'un tiſſu lâche & compoſées de parties tendres, mais encore produites par un ſuc nourricier extrèmement délayé, il n'eſt point étonnant qu'elles ſe laiſſent étendre davantage, & que leurs cimes s'élevent infiniment au-deſſus des petits arbres du regne minéral.

317. Il ne me paroît pas que l'on ait de ſi fortes raiſons de douter que pendant que ces arbuſtes métalliques végetent encore ſous la terre, ce qui n'eſt pas l'ouvrage d'un inſtant, le ſuc mercuriel qui les féconde, ne ſe diſtribue dans toutes leurs parties tant que ce ſuc y aborde, & que la petite plante eſt diſpoſée à le recevoir, ou n'eſt pas épuiſée.

318. Ce dont on doutera encore moins ſi l'on fait attention que cet argent vierge, avant qu'il ait éprouvé l'action du feu, quoiqu'il y ait déja très-long-tems qu'il a ceſſé de recevoir de la nourriture & de croître, & que par conſéquent il ſoit dans le cas d'un vieux chêne qui a perdu toute la ſoupleſſe qu'il avoit dans ſon origine, differe cependant encore beaucoup de l'argent qu'on retire des mines, & même de l'argent vierge qui a déja été fondu, & vraiſemblablement il en différeroit mille fois davantage, ſi on pouvoit le trouver dans ſon état d'embryon, ou dans un état qui en fût moins éloigné.

319. En admettant une combinaiſon radicale dans le regne minéral, comme il ſemble qu'on eſt obligé de l'admettre, on explique fort bien pourquoi cet argent, lorſqu'il n'a pas éte entiérement deſſéché par la longue ſuite d'années qui s'eſt écoulée depuis ſa formation, eſt, à cauſe de ſon humidité radicale & de ſa molleſſe, plus ſujet à ſe détruire que tout autre ; car ces petits arbuſtes effleuriſſent quelquefois, & quelquefois ſe réſolvent en vapeurs avec le tems, & ne laiſſent après eux qu'une ſubſtance fuligineuſe, ce qu'on voit arriver juſques dans nos Cabinets d'Hiſtoire Naturelle à ces végétations métalliques, qui tiennent encore à la mine ou à une pierre, comme une plante tient à la terre, & qui tombent en morceaux, ou dont l'argent ſe diſſipe de lui-même.

REMARQUE.

Nous devons faire remarquer ici au ſujet de cette deſtruction de l'argent vierge, que M. Henckel la croyoit encore imaginaire dans le tems qu'il donna ſa *Pyritologie* ; mais en ayant été convaincu dans la ſuite par ſa propre expérience, il ne balança pas à changer de ſentiment.

320. Pendant que je ſuis ſur cette matiere, il ne ſera pas inutile de dire un mot de cette végétation artificielle digne du jardin des Heſpérides, qu'on connoît ſous le nom d'*arbre de Diane*, & dont on feroit

peut-être plus de cas ſi elle ne ſe trouvoit pas entre les mains de tout le monde.

321. On diſſout l'argent dans l'acide nitreux, & après avoir étendu cette diſſolution avec de l'eau de fontaine, on y ajoute du mercure ; l'argent & le mercure s'attirent mutuellement, & ſe réuniſſent en une même maſſe, ſans perdre leur nature métallique, & pouſſent des branches & des jets, ce qui fait un ſpectacle très-agréable à la vûe. Cette compoſition, ou même de l'argent trituré & amalgamé avec le nouveau mercure, & tenu pendant un certain tems à un degré de chaleur convenable, produit un petit arbre bien ſupérieur au premier par ſa beauté.

322. Qui peut ne pas reconnoître dans cette expérience une combinaiſon radicale entre l'argent & le mercure, ſource de cette végétation métallique, laquelle, ſi elle n'eſt pas produite ſur le champ par un ſimple broyement ou par une légere digeſtion, peut du moins l'être par une longue coction ; ſur-tout s'il examine ſans prévention ce que je vais ajouter.

323. On trouve en premier lieu, que le mercure diſſout le métal, le pénetre, l'amollit, & lui communique, pour ainſi dire, ſa nature, de ſorte que peu s'en faut qu'on ne puiſſe dire que ce métal eſt mercurifié, & qu'il l'eſt à la fin ; le métal de ſon côté s'approprie tellement le mercure que celui-ci ſemble s'être métalliſé, & qu'à la fin il ſe métalliſe en effet.

REMARQUE.

IL eſt certain que cette union du mercure & de l'argent eſt très-différente d'un ſimple mêlange, & qu'elle renferme des choſes qui ne ſont connues que de ceux qui examinent avec le plus d'application la Nature ; car quand même l'argent & le mercure ne formeroient point une union qui tendît & aboutît à la fin à une combinaiſon réciproque, il y a cependant tout lieu de croire que cette union qui a tous les effets d'une diſſolution cachée, peut préparer à la combinaiſon d'une troiſieme ſubſtance formée de l'un ou de l'autre, ou de tous les deux à la fois. L'Auteur des *trois Merveilles* (Orſchall) ne rapporte point une expérience commune, quand il enſeigne dans ce petit Traité comment on doit d'abord par une extraction du cuivre maturer en or & en argent le plomb amalgamé auparavant avec du mercure. Car quoique cette expérience ne nous mene point immédiatement à de grandes richeſſes, elle peut pourtant nous conduire à des tréſors de connoiſſances ſur le regne minéral & ſur la nature des métaux. Je fais un très-grand cas de ce petit Traité d'Orſchall ; il eſt certain que ſa continuation peut guider les perſonnes intelligentes dans l'application des procédés de la Chymie & des eſſais en petit aux fontes en grand. On trouvera peut-être que j'ai eu tort de donner le nom d'amalgame à une véritable diſſolution, mais il eſt aiſé de juſtifier cette dénomination en faiſant obſerver que dans cette opération les métaux préſentent pluſieurs phénomènes qu'on ne ſçauroit découvrir dans aucune autre circonſtance, & que d'ailleurs il eſt conſtant que les corps n'agiſſent point qu'ils ne ſoient diſſous ; mais ſi l'on convient avec moi que l'on peut mettre l'amalgame au rang des diſſolutions, on ſe ſouviendra de ce qu'on lit depuis la page 48. juſqu'à la page 50. de l'*Eſprit minéral de Reſpur*, & des remarques de Henckel ſur cet ouvrage, que les diſſolutions ne doivent point détruire l'état métallique, & l'on concevra aiſément que ſi l'amalgame ne nous fournit pas un exemple de diſſolution, du moins il peut leur être comparé.

324. Que faut-il de plus pour fixer l'attention même d'un ſimple Curieux ; que l'union que ces deux corps métalliques contractent enſemble

pour végéter enſuite, & s'élever ſous la forme d'un petit arbre. C'eſt une propriété d'un métal parfait, tant qu'il conſerve ſa forme métallique, de demeurer fixe, de ſorte que, lors même qu'il eſt expoſé au feu le plus violent, il devient fluide ſans quitter la terre, ſe plaiſant dans la flamme comme la ſalamandre, & ſe vitrifiant même plutôt que de ſe laiſſer entraîner ; mais quand le vautour a une fois enfoncé ſes ſerres dans ſa chair & dans ſes entrailles, il l'enleve malgré ſa réſiſtance, & l'emporte au ſommet des plus hautes montagnes.

325. D'un autre côté, le mercure tend toujours à s'échapper, mais le métal a la force de le lier, de l'enchaîner & de mettre un frein à ſa volatilité, de ſorte que, lors même qu'il cherche à s'envoler, le métal ſe mettant en croupe derriere lui, & le ſuivant conſtamment, fait voir combien ils ont d'affinité l'un avec l'autre, & combien ils ſont diſpoſés à ſe combiner & à reſter unis enſemble.

326. En un mot, le dur devient mou, le mou devient dur ; le fixe devient volatil, le volatil devient fixe, & ces deux corps n'en font plus qu'un. Peut-il y avoir une combinaiſon plus frappante, plus intime & plus radicale ?

327. J'ai déja dit en paſſant que la fin & le but de toute combinaiſon radicale étoit la tranſmutation des deux ſubſtances combinées en une troiſieme, qui n'exiſtoit ni dans l'une ni dans l'autre, mais qui s'eſt tout nouvellement formée par leur réunion, & dans le tems où la combinaiſon s'eſt faite.

328. C'eſt ainſi que le chyle ſe change en ſang, que la partie la plus noble & la plus active du ſang ayant été ſuffiſamment affinée, produit la ſemence, & que ni le ſang ni la ſemence ne peuvent redevenir ce qu'ils ont été, ou reprendre la forme qu'ils avoient avant cette tranſmutation. C'eſt ainſi que la maſſe farineuſe & gélatineuſe que l'on appelle *pâte*, dégénere en une ſubſtance viſqueuſe qui a un goût acide & vineux, que le ſuc gras de la terre paſſe dans les végétaux, &c.

329. Et quoique l'orge qui a crû dans un champ nouvellement fumé, ſemble encore contenir quelque choſe qui a échappé à la tranſmutation qui s'eſt opérée dans ſa nouvelle combinaiſon, & qui a conſervé la nature de l'un des ingrédiens qui y ſont entrés, telle qu'elle étoit dans ſon état de ſéparation & avant cette combinaiſon, puiſque la biere qu'on en braſſe, retient une odeur urineuſe, on n'en peut cependant rien conclure, ſi non que par la grande abondance des ſucs nourriciers il eſt arrivé par accident qu'il s'eſt inſinué dans la ſemence, dans la tige & dans le grain quelques parties qui, à proprement parler, ne font pas partie de la mixtion végétale ; de ſorte qu'en conſidérant les choſes de ce côté-là, il ne ſeroit point ſurprenant que l'on tirât d'un orge ſemblable un ſel volatil animal, & la choſe vaudroit certainement la peine qu'on en fît l'expérience.

330. Mon ſentiment n'en ſubſiſteroit pas moins quand même on retireroit de l'alkali volatil de tous les végétaux, de quelque maniere qu'on les cultive, par exemple, du fruit de nos vignes, ou de quelqu'une de

fes parties, comme du tartre ; car il faut confidérer en premier lieu, que tous les fels fe transforment les uns dans les autres ; en fecond lieu, qu'on ne fçauroit perfuader même aux perfonnes qui n'ont que la plus légere teinture de la Chymie, que le tartre produit par des vignes qui n'auroient reçu aucune culture, & qu'on laifferoit venir fans les fumer ni les travailler, comme on dit qu'il s'en forme dans la zone torride, foit moins propre à fournir de l'alkali volatil ; ce qui devroit faire ceffer les plaintes que font un grand nombre de Chymiftes fur la difficulté qu'il y a à volatilifer le fel de tartre.

331. Je crois même que la plante connue fous le nom de *foude*, & qui contient une quantité confidérable de fel marin, prouve avec la derniere évidence que les végétaux peuvent contenir dans leur fein, & conferver fans mêlange ni altération des fubftances qui ne leur font pas feulement étrangeres, mais qui femblent encore être incompatibles avec leur nature, & qui plus eft, des minéraux même, comme j'ai tâché de le prouver dans mon *Flora Saturnifans*.

332. Mais que dirai-je à préfent des *deux mercures* qui font fi fameux? De l'*Homuncio* ou de l'Embryon de Paracelfe? De l'*Opus vegetabile* du Hollandois? Du *Mariage* de Bafile Valentin? De la *foffe du Roi* que Bernhard Trévifan décrit? De *l'union des deux fleurs* du petit Payfan? En un mot, de la combinaifon qui eft au-deffus de toutes les combinaifons, je veux dire, de l'union fpagirique des Philofophes Hermétiques qui ont été les premiers à mettre fur le tapis la fameufe matiere des combinaifons radicales?

333. Cette combinaifon importante ne confifte qu'en une feule fubftance, mais il en faut deux pour la produire, je veux dire, deux fubftances mercurielles & une feule racine : il n'y a que deux fubftances qui fe combinent, auffi n'en voit-on pas davantage, mais de cette combinaifon il ne réfulte qu'un feul être. C'eft ici que la combinaifon doit être fi intime, qu'aucune des fubftances unies ne refte ce qu'elle a été auparavant. On a coutume de dire que l'or ne teint point quand il n'eft pas teint lui-même ; je pourrois peut-être dire auffi que l'or ne produit point de tranfmutation, quand il n'a pas été tranfmué lui-même.

334. Le verre étant un compofé de ce fable qui tient de la nature des cailloux, & que les Anciens appelloient *vitrifiable*, & d'un alkali tiré ou des cendres, ou de notre falpètre, on a raifon de le mettre au nombre des combinaifons, dans lefquelles de deux chofes combinées il réfulte une troifieme fubftance tout-à-fait différente.

335. En mêlant ce fel avec le fable dans une certaine proportion, il tombe tout en *deliquium* comme un alkali pur ; & en faifant ce mêlange dans une autre proportion, toute la maffe perd tellement les propriétés du fel, qu'elle n'en a plus ni le goût ni la folubilité.

336. Cependant je n'affurerois pas que toutes les combinaifons opérées par la vitrification duffent être regardées indiftinctement comme radicales, & leurs ingrédiens comme totalement changés (1), à moins qu'un verre n'ait, comme un levain, la vertu de communiquer fa nature

à d'autres corps, & de les mettre pareillement dans un état de vitrification. (2).

Remarques.

(1) Aussi ce ſentiment eſt-il dénué de tout fondement, car en y ajoutant une quantité ſurabondante de ſel alkali, on retrouve les matieres primitives de toutes les eſpeces de verres, c'eſt-à-dire, un ſel fuſible & un ſable vitrifiable : malgré cela, il ne me ſeroit point difficile de prouver qu'une combinaiſon faite par le moyen de la vitrification peut être radicale. Quand deux corps ne ſe vitrifient point eux-mêmes, mais qu'ils ſe combinent ſeulement pendant le tems de la vitrification des autres ingrédiens du mêlange, peut-être même ſans ſe ſéparer de la mixtion vitrifiée, alors je dis que leur union eſt une combinaiſon radicale : les bornes d'une Remarque ne me permettant point de m'étendre beaucoup, je n'en rapporterai qu'une ſeule preuve tirée de l'effet de la vitrification. La vitrification eſt la deſtruction la plus complette, ou le plus grand changement qui puiſſe ſe faire dans la forme des corps. Je ne dis point qu'un corps ſoit changé tout-à-fait, je me contente de dire qu'il l'eſt dans ſa forme, parce que la nature de ma preuve ne demande point que j'en ſuppoſe davantage. Tantôt, ce changement eſt accompagné d'une deſtruction entiere, comme dans les corps dont la contexture eſt peu ſolide ; tantôt, il laiſſe encore lieu à une réduction qui cependant ne peut ſe faire que ſous une forme plus parfaite. Or, lorſque dans un mêlange de corps moins parfaits & moins conſtans, outre le verre qui réſulte de la combinaiſon de quelques-uns de ces corps, il ſe trouve un corps ſous une forme particuliere qu'on peut même ſéparer de ce mêlange, il faut néceſſairement que ce corps ait été formé par une combinaiſon radicale ; car ſi cela n'étoit point, comment auroit-il pu ſe garantir de la deſtruction ? Je ſens bien que l'on peut me faire ici des objections qui auront quelque apparence de ſolidité, & peut-être m'oppoſera-t-on le verre de plomb ; mais à cela je réponds que les proportions, le tems & la force du feu étant différens, il eſt naturel que les effets qui en réſultent ſoient auſſi différens. Mais ſi l'on veut bien me permettre de propoſer à mon tour une queſtion, je demanderai quelle eſt la meilleure façon de fondre les métaux ? quels ſont leurs caractères ? & quelle eſt la voie la plus prompte de les retirer de leurs mines en plus grande quantité ? Prenez garde, en voulant répondre à ces queſtions, que vous ne vous laiſſiez tromper par le vent des ſoufflets & par les charbons que vous employerez ; il eſt vrai que les charbons, la diſpoſition du foyer, celle des murs & de l'eſtomac du fourneau aident dans cette opération, mais ſi vous portez toute votre attention ſur ces choſes, & que vous ne ſoyez pas circonſpect dans le reſte, vous aurez beaucoup de ſcories.

(2) Il eſt difficile de concevoir un verre de cette eſpece, & je n'ai jamais eu l'avantage d'apprendre de la bouche de l'Auteur quels étoient ſes ſentimens là-deſſus, ni la ſatisfaction de trouver dans ſes Ecrits rien qui en approchât.

337. Il eſt aiſé de voir par ce qui a été dit juſqu'ici, que l'irréductibilité peut nous faire connoître qu'on a obtenu l'effet dont nous avons parlé ; car que chercheroit-on par la réduction de certains corps, ſi-tôt qu'il eſt évident qu'ils n'exiſtent plus dans la nouvelle mixtion, & qu'ils ont été transformés en tout autre choſe ? N'eſt-ce pas une vérité éternelle qu'une choſe qui n'exiſte plus ne peut plus avoir de propriétés.

338. Ce n'eſt point ſans de bonnes raiſons que j'ai dit que l'irréductibilité *peut nous faire connoître*, & non pas, *qu'elle nous fait connoître* ; car elle n'eſt point un caractère eſſentiel, abſolu, univerſel & ſans exception, puiſqu'il pourroit arriver, ſur-tout dans la fabrique des ſels & dans les vitrifications, qu'un Ouvrier ignorant & mal-adroit mît enſemble, & mêlât des matieres qui, ſans ſe convenir, ſe brouilleroient de façon

que le plus habile Chymiste ne pourroit plus les séparer, & peut-être même les trouveroit inséparables.

339. Je répéterai ici au sujet du signe de l'effet ce que j'ai supposé plus haut à l'égard de l'effet même, je veux dire qu'il faut que la combinaison soit véritablement radicale & séminale, & que par conséquent il s'y fasse quelque accroissement, ou qu'il en résulte une force active, capable, je ne dis pas, d'opérer des transformations miraculeuses, mais d'agir efficacement sur d'autres corps.

REMARQUE.

COMME en général on ne doit point étendre les comparaisons au-delà des bornes de la ressemblance qu'on trouve entre les objets qu'on compare, ce n'est qu'avec quelque restriction qu'on doit se servir des termes de *radical* & de *séminal*. Notre Auteur regarde lui même la combinaison des sucs dans les semences & dans les plantes, comme semblable & presque comme homogène à la fermentation. Or la fermentation ne peut point se continuer dans un corps jusqu'à l'infini; car ou elle cesse, & le corps se referme; ou si elle se continue, il faut qu'après être parvenue à son dernier terme, elle travaille à la destruction de ce même corps, dont auparavant elle avoit opéré l'exaltation. De même, les combinaisons radicales & séminales ont leurs bornes, & comme elles ne peuvent point aboutir à une destruction, il faut bien qu'elles arrivent à un certain point de repos, & qu'elles y restent jusqu'à ce que quelque agent les excite de nouveau. Mais quant à l'action efficace que les combinaisons radicales peuvent exercer sur les autres corps pour en augmenter & accroître le volume, je crois qu'elle n'a lieu que dans le moment de la suprème exaltation, & avant que les portes ne se referment; encore est-il assez difficile de l'y découvrir & d'en connoître la cause autrement que par ses effets. Cette restriction de notre Auteur étoit néceſſaire pour que la prévention n'empêchât personne de faire attention aux combinaisons radicales, dans lesquelles on ne peut pas toujours appercevoir de l'augmentation, de l'accroissement & de l'activité, & qui ne sont point si rares, quoiqu'elles n'aient point été connues jusqu'ici.

340. En un mot, tout ce qui est combiné radicalement a subi une métamorphose dans ses matériaux, & par conséquent est irréductible; mais il ne s'ensuit pas pour cela que tout ce qui est irréductible forme une combinaison radicale.

341. Il est donc aisé de concevoir que ceux qui parlent tant de l'irréductibilité de l'or, & qui prétendent en tirer une preuve en faveur de leur or potable, qu'ils disent avoir été dissous & combiné radicalement, n'ont pas lieu de tant triompher; car il se peut fort bien que leur or ne soit que défiguré, & quand même il seroit prouvé, avec la derniere évidence, que leurs combinaisons fussent tout-à-fait irréductibles & radicales, il s'en faudroit pourtant encore beaucoup qu'on pût regarder cet or comme un remede universel, également capable d'agir sur les métaux & sur nos corps, car il ne pourroit jamais produire que des effets proportionnés & compatibles avec sa nature.

CHAPITRE III.

De l'Appropriation.

342. APRÈS avoir examiné la nature des combinaiſons, leurs ſujets, leurs cauſes internes & externes & leurs principaux caractères, il me ſera moins difficile de m'expliquer en peu de mots ſur la nature de l'Appropriation, dont je crois devoir recommander de faire un uſage continuel.

343. Il ſera aiſé de concevoir par tout ce que nous avons dit juſqu'ici, qu'un grand nombre, pour ne pas dire la plûpart des ſujets dont la Chymie-phyſique s'occupe, ſont propres à entrer dans quelque combinaiſon.

344. Cette diſpoſition n'a pas de quoi nous ſurprendre, quand nous conſidérons la grande affinité qui ſe trouve entre tous les corps ſublunaires; car étant tous ſortis d'une ſource commune, les différences des regnes de la Nature & des corps qu'ils comprennent, ne peuvent réſulter que des différentes digeſtions, compoſitions, proportions, déformations & additions.

345. Un Phyſicien éclairé ſera ſurpris au contraire que dans le nombre de corps qui compoſent cet univers, il y en ait quelques-uns qui ſe refuſent à toute ſorte de combinaiſons, ou qui du moins n'y entrent que très-difficilement, malgré toutes les préparations & les appropriations que les Artiſtes les plus ingénieux & les plus exercés aient pu imaginer.

346. Cette raiſon doit encourager ceux qui cherchent à pénétrer les ſecrets de la Nature, les faire penſer différemment de ceux qui ou par pareſſe, ou par un eſprit de ſyſtème & de ſpéculation, regardent tout comme impoſſible, & les porter à tout tenter, à ne rien nier qu'après des expériences réïtérées & ſuffiſantes, & à ne rien abandonner avant d'avoir fait tout ce qu'il étoit poſſible de faire pour arriver au but qu'ils ſe propoſent.

347. Il faut convenir que les combinaiſons ont leurs difficultés, qu'il y en a même qui juſqu'ici ont paru impoſſibles; mais ſuppoſons qu'il y ait quelque obſtacle, ou dans la matiere, ou dans la forme, ou qu'il manque quelque choſe, ſoit naturellement, ſoit par haſard, ou parce que les matieres ont déja paſſé par les mains de quelque Artiſte ignorant qui les a expoſées à différentes tortures, & qui en a détruit les propriétés; ne ſera-t-il pas naturel de ſonger à ôter ce qui forme l'obſtacle, à ſuppléer ce qui manque, à employer quelque matiere crue, à trouver de nouveaux intermedes & de nouveaux moyens de combinaiſon; en un mot, ne ſera-t-il pas naturel de penſer à l'appropriation?

REMARQUE.

NOTRE Auteur eſt le premier qui ait parlé des Appropriations, il en avoit déja dit quelque choſe à la page 163. & ſuivantes de ſa *Pyritologie*, & dans ſes Remarques ſur l'Ouvrage de Reſpur, pag. 24. 25. & 295. Il témoigne dans tous ces endroits le déſir le plus vif de voir cette matiere plus éclaircie qu'elle ne l'étoit : je crois répondre en quelque maniere à ſes vûes, en mettant par ma Traduction les perſonnes qui travaillent dans les Fonderies, à portée de profiter de ſon ouvrage, & en ſaiſiſſant toutes les occaſions de montrer dans mes Remarques comment on doit appliquer ſes principes à la fonte des mines.

348. L'appropriation eſt donc un moyen qui facilite les combinaiſons, & à cauſe des rapports que nous venons de conſidérer, nous la diſtinguerons en pluſieurs eſpeces, ſelon qu'on employera les ſéparations, les additions, les changemens de forme, ou qu'elle ſera naturelle.

SECTION PREMIERE.

De l'Appropriation qui ſe fait par ſéparation.

349. IL ſemble d'abord qu'il ſeroit plus naturel de commencer par l'eſpece d'appropriation que nous avons nommée la derniere, je veux dire par l'appropriation naturelle, dans laquelle l'Art ou n'opere rien, ou ne peut opérer que très-peu de choſe ; parce que rien n'eſt plus intéreſſant que de ſçavoir s'il ne conviendroit pas mieux d'employer les matieres crues, telles que la Nature nous les donne, de quelque façon qu'elles ſoient compoſées ou ſurcompoſées, d'eſſayer ſi elles ne peuvent point s'unir ou ſe combiner enſemble, & d'obſerver enfin s'il ſe ſépare quelque choſe du mêlange, avant d'examiner ſi pour faire ces combinaiſons il faut leur ôter, ou leur ajouter quelque choſe.

350. Cela ſeroit peut-être d'autant plus néceſſaire que bien des Chymiſtes paſſant légerement ſur toutes ces conſidérations, travaillent ſans précautions, & ſouvent très-mal-à-propos, à faire des ſéparations & des préparations ſouvent inutiles.

351. Mais comme il paroît qu'on ne comprendroit pas ſi bien l'appropriation naturelle, ſi on l'expoſoit la premiere, & que d'ailleurs l'ordre par lui-même ne fait rien à la choſe, pourvû qu'on faſſe attention aux circonſtances eſſentielles, j'ai cru pouvoir commencer par expliquer celle qui s'opere par des ſéparations.

352. Elle eſt ou ſimplement extérieure & ſuperficielle, ou fauſſe, ou véritable, ou d'une nature ſi ſinguliere que je ne ſçais quel nom lui donner.

353. L'appropriation extérieure qui ne regarde que la ſurface des corps, ne tend qu'à produire ou une conglutination, ou une aggrégation. On en voit un exemple dans l'action de cette liqueur corroſive qu'on emploie pour emporter les impuretés qui ſe trouvent ſur les lames de fer. On voit de même que pour dorer l'argent & le cuivre, & même pour couvrir

ce dernier d'argent, les Ouvriers les nettoient & les poliffent auparavant l'un & l'autre ; mais à parler exactement, ces appropriations ne font pas de mon fujet, quoique d'ailleurs, fur-tout celle qui prépare le fer à recevoir l'étain, elles foient effentiellement néceffaires dans la pratique.

REMARQUE.

QUOIQUE cette opération foit l'ouvrage d'un fimple Manœuvre, elle peut cependant nous apprendre des chofes très-intéreffantes ; par exemple, elle nous enfeigne d'abord que le fer ayant été décompofé, c'eft-à-dire, converti en rouille ou en terre, ne s'unit plus avec aucun autre métal ; en fecond lieu, elle nous apprend encore que cette rouille venant à s'interpofer entre deux autres métaux, ou entre les parties d'un même métal, doit empêcher que ces métaux ou ces parties ne fe réuniffent dans la fonte ; d'où l'on peut conclure que le fer étant converti en terre ou en rouille, doit plutôt contribuer à la formation de ce qu'on appelle *le porc* dans les fonderies, que quand ce métal conferve encore fa forme métallique. Cette opération nous apprend en troifieme lieu ce que l'on doit penfer de la méthode qu'on fuit pour traiter la mine d'étain. Pour la débarraffer du fer furabondant qu'elle contient, on la grille dans un feu très-vif jufqu'à ce que ce fer foit calciné ; mais quoiqu'on parvienne ainfi à le détruire, fa chaux empêche enfuite l'étain de s'unir comme il faut dans la fonte, & il en refte toujours une partie confidérable dans une efpece de porc qui fe forme dans cette fonte & dans les fcories. On conçoit que l'on peut remédier à cet inconvénient en employant quelque matiere corrofive qui acheve de détruire cette chaux de fer. Ces obfervations peuvent être appliquées très-utilement aux autres mines ferrugineufes. Le travail des Ouvriers qui dorent ou qui argentent, eft pareillement accompagné de circonftances qui peuvent nous conduire à des découvertes importantes. M. Stahl a traité cette matiere à la page 360. & fuiv. de fon *Introduction à la Chymie*, qu'il a publiée en Allemand ; je fuis fort étonné de ce que s'étant beaucoup étendu fur l'utilité des matieres graffes dans la réduction des métaux, il n'ait pas pris occafion de cette expérience, de montrer en même tems l'utilité de la partie inflammable de la cire dans la combinaifon de deux métaux, je ne me fouviens pas même qu'il en ait parlé dans aucun de fes Ouvrages.

354. La fauffe appropriation, ou réfulte d'une fauffe idée que l'on fe forme foi-même, ou confifte en une deftruction inopinée.

355. On trouve un exemple de la premiere dans le procédé de ceux qui pour obtenir un fimilor appellé communément *métal du Prince Robert*, plus malléable & meilleur, entreprennent de purifier le zinc qu'ils veulent faire entrer dans cette compofition, d'une matiere hétérogène & nuifible, qu'on imagine être de la nature du plomb, en lui ajoutant de la poix lorfqu'il eft en fonte.

REMARQUE.

LE zinc ne contenant, felon le fentiment de Refpur, rien d'impur, ou plutôt pouvant, comme M. Henckel nous l'affure dans une Remarque fur la page 134. de fa Traduction, être purifié par le mercure, il eft fans doute très-abfurde de vouloir le faire par le moyen d'une matiere graffe. Peut-être cette efpérance mal conçue eft-elle fondée fur ce que l'on a cru que le zinc avoit quelque chofe de la nature de l'étain, & que par conféquent il falloit le purifier par les mêmes moyens qu'on a coutume d'employer pour ce métal.

356. Car quoiqu'on ne puiffe pas nier que la mine de plomb ne contribue beaucoup à la formation de ce corps métallique & fulfureux, &

que d'ailleurs il semble en effet contenir quelque chose qui empêche le similor de devenir aussi malléable qu'il le devient lorsqu'on le fait avec la cadmie des fourneaux, & que par conséquent il fût à souhaiter que l'on pût le purifier ; toutes les expériences que j'ai faites jusqu'ici, me prouvent pourtant que ce n'est point par l'opération, dont je viens de parler, qu'on l'obtient plus pur.

357. Quant à l'autre espece d'appropriation fausse, on en trouve un exemple dans l'opération de ceux qui pour épurer le vitriol le dissolvent un grand nombre de fois, & ôtent à chaque dissolution la terre jaunâtre qui s'en sépare. Mais cette purification ne mérite point le nom qu'on veut lui donner, car ce n'est qu'une séparation de la terre métallique, qui est une des parties essentielles du vitriol, d'avec l'acide sulfureux, & par conséquent une destruction totale du mixte vitriolique.

REMARQUE.

IL est vrai que la raison qui fait entreprendre cette opération est un préjugé mal fondé, mais l'appropriation du vitriol qui en résulte, pourroit pourtant être de quelque utilité dans la préparation de certains médicamens, sur-tout si l'on étoit bien assuré que par-là tout le phlogistique fût séparé du vitriol ; mais je laisse cette matiere aux Médecins, auxquels elle appartient.

358. La véritable appropriation qui se fait par voie de séparation, emporte en effet quelque chose, non pas de la surface, mais de la substance du corps qu'on veut approprier, non pas en opérant la destruction de ce corps, mais en le conservant ; quelques exemples suffiront pour rendre cette notion plus claire.

REMARQUE.

JE ne sçaurois assigner de classe particuliere dans la fusion métallique à cette espece d'appropriation, elle domine par-tout ; le régule qui résulte d'une premiere fonte de nos mines de cuivre, où la matte crue ne seroit jamais propre à se combiner avec les mines des métaux parfaits, si le soufre de la pyrite n'en avoit corrodé & emporté la terre superflue & les scories ; si le grillage ne séparoit point l'arsénic contenu dans la mine de plomb, on n'obtiendroit jamais un plomb propre à recevoir les métaux parfaits ; si l'on n'ôtoit point au plomb son phlogistique, il ne se changeroit point en litharge, & par conséquent il ne lâcheroit point son argent, comme on voit qu'il le fait dans la coupelle ; & si dans l'affinage on n'ôtoit point au bouton d'argent son impureté cuivreuse & sulfureuse, on n'en obtiendroit jamais un argent pur.

359. C'est ainsi que l'on sépare, le plus exactement qu'il est possible, des sels acides jusqu'à la moindre goutte de l'eau surabondante à leur mixtion, ce qu'on appelle *déphlegmer* ; le meilleur moyen d'y parvenir est d'employer un feu doux, & de retirer même, après que tout le phlegme est passé, une portion de l'acide, quoique très-bonne en elle-même.

360. Au reste, ce n'est point sans raison que je parle d'une eau surabondante, car il y a une certaine portion d'eau déterminée qui appartient

effentiellement à la mixtion de l'acide qui eſt la cauſe de ſa fluidité, & qui ne peut en être ſéparée.

REMARQUE.

IL ſemble que notre Auteur ne parle ici que de la ſéparation de l'eau qui eſt néceſſaire pour la diſſolution des autres corps ; mais cette eſpece d'appropriation peut encore être utile à d'autres combinaiſons. On peut voir là-deſſus ce que M. Henckel dit lui-même à la page 295. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de Reſpur.*

361. L'expérience nous faiſant voir que les acides, ſur-tout l'acide vitriolique & l'acide nitreux fumant, extrèmement concentrés ſont très-ſenſibles à l'action de l'air, & en attirent l'humidité, comme je l'ai dit plus haut de l'huile de vitriol, qui attire aſſez de cette humidité pour augmenter conſidérablement de ſon poids ; on peut prévenir cet inconvénient, non-ſeulement en fermant exactement les vaiſſeaux, mais encore mieux en mettant dans le récipient, pendant qu'on les diſtille, les corps que l'on a deſſein de diſſoudre, ou de combiner avec eux, pour que les vapeurs agiſſent immédiatement ſur eux.

362. Mais je ne dois pas paſſer ſous ſilence que m'étant laiſſé perſuader par quelqu'un, j'eſſayai, il n'y a pas long-tems, de combiner de cette maniere de l'or avec de l'eſprit de nitre fumant qui avoit été tiré des cryſtaux du mercure, & que cette opération ne m'a pas réuſſi, ni en employant l'acide nitreux ſeul, ni en y ajoutant de l'eſprit-de-vin.

363. Je dois même avertir que ſi l'on veut éviter dans la dulcification des acides les difficultés dont on ſe plaint tous les jours, on ne doit pas négliger le vinaigre qui eſt une ſubſtance ſaline très-ſinguliere.

REMARQUE.

IL paroît que notre Auteur ſans doute, après avoir mieux obſervé toutes les circonſtances, & examiné la matiere avec plus d'attention, a changé de ſentiment depuis la publication de ce Traité. Voyez la Remarque qu'il fait à la page 176. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de Reſpur.*

364. Nous devons encore mettre dans ce rang l'eſprit-de-vin qu'on approprie également ou en le rectifiant parfaitement, ou, ce qui vaut encore mieux, en le diſtillant immédiatement ſur le ſujet ſur lequel on veut le faire agir, ou en l'alkaliſant, ce qui eſt la meilleure, ou pour mieux dire, la ſeule voie pour parvenir à diſſoudre la gomme copal, procédé qui eſt regardé comme un ſecret. Au reſte, il faut dans ces opérations boucher les vaiſſeaux le plus exactement qu'il eſt poſſible, afin d'empêcher l'air d'y pénétrer.

365. Y a-t-il rien de plus eſſentiel en Chymie que d'avoir un alkali exactement purifié de toute matiere étrangere, ſur-tout de tout acide, & de le conſerver pur & ſans altération ? Pourroit-on jamais oppoſer aux acides un moyen plus efficace ? Mais on ſçait combien cet alkali eſt expoſé à attirer l'humidité de l'air, lors même qu'il paroît le moins humide, & s'imbiber en très-peu de tems de l'acide ſulfureux, qu'il eſt enſuite preſque impoſſible d'en ſéparer entiérement par la cryſtalliſation la plus lente & la plus ſouvent répétée.

366. La chaux d'antimoine qu'on calcine pour faire du verre, & le régule volatil d'arsénic qu'on veut enflammer avec le vitriol d'argent, font voir que l'air, ou quelque autre substance qu'il contient, interrompt & empêche souvent les combinaisons par son influence.

REMARQUE.

JE crois devoir exhorter ici tous ceux qui entreprennent de faire quelque fusion eux-mêmes, ou de les faire faire par quelque Ouvrier, de faire attention à l'action de l'air, sur-tout s'ils veulent griller quelque mine dans cette vûe; car il y a une différence totale entre les produits qu'on obtient lorsqu'on fait l'opération à couvert, ou qu'on la fait en plein air, lorsque l'endroit où l'on la grille, est situé sur une hauteur, ou qu'il est placé dans un vallon, lorsque ce vallon est exposé à un courant d'air, ou qu'il est enfermé de toutes parts, lorsque pendant que le feu brûle il fait un tems doux, tranquille, serein, ou que l'air est chargé de vapeurs, qu'il pleut ou qu'il fait du vent; lorsque par conséquent ce feu ne dure que peu de jours, ou qu'il brûle pendant une quinzaine de jours. L'expérience m'a fait voir que ces différentes circonstances qu'on apperçoit plus sensiblement dans les fontes du cuivre ou du fer, ont souvent mis de très-grands obstacles au succès des opérations. En effet, il n'est pas difficile de concevoir que ces succès doivent être très-différens lorsque le feu brûle tranquillement sans trop de vivacité, ni trop de lenteur, ou lorsque le vent le fait aller trop vîte, ou la pluie trop lentement, & que par conséquent dans le premier cas il attaque trop promptement la mine, & dans le dernier il agit sur elle avec trop de lenteur. On verra dans le paragraphe suivant ce qui peut résulter de cette action de l'air. Notre Auteur nous y apprend que le régule d'antimoine, lorsqu'il a été une fois exposé à l'action de l'air, ne se laisse plus vitrifier; ce qui est le plus grand obstacle qu'on puisse rencontrer dans une fonte; car lorsqu'il ne se fait point de scories, on ne peut point espérer que les mines lâchent leurs métaux. Et qui sçait s'il ne peut point en résulter d'autres inconvéniens qui ne se découvrent pas d'abord aux yeux même d'un habile Physicien, encore moins à ceux d'un Notaire & des témoins qui peuvent tout au plus certifier que tout s'est passé dans l'ordre & honnêtement, mais qui le plus souvent n'ont aucune connoissance des effets des causes naturelles. Au reste, je sçais bien qu'il est impossible d'empêcher entiérement l'action de l'air; mais comme, selon toutes les apparences, la plus grande partie de son effet dépend dans cette circonstance de l'humidité qu'il contient, il semble que dans une opération dont la dépense va à quelques centaines d'écus, on ne devroit pas craindre de faire les frais d'un angard pour le grillage des mines. L'expérience m'ayant fait voir que les observations que je viens de faire, n'étoient pas seulement d'une grande utilité dans les fontes, mais qu'elles menoient à la découverte d'une vérité très-importante pour la physique des mines, j'ai travaillé à la pousser le plus loin qu'il me seroit possible, en faisant un grand nombre d'expériences sur la destruction des minéraux. Jugeant que l'altération que la mine pouvoit souffrir par l'action de l'air dans les endroits où se fait le grillage, devoit aboutir à une espece de destruction, j'ai exposé à l'air différentes especes de mines tantôt seches, tantôt humides, tantôt chaudes, tantôt froides, tantôt mêlées, tantôt sans mêlange; & j'ai apperçu pendant le tems de cette exposition des circonstances si curieuses, que je n'ai pas eu lieu de regretter mes peines. Je trouvai une fois qu'une mine de plomb & de la limaille de fer avoient pris la couleur d'une belle mine d'argent rouge, qu'ils ne conserverent pas long-tems. L'on sçait que cette espece de mine d'argent se détruit & change de couleur d'elle-même, jusques dans les Cabinets d'Histoire Naturelle. Je pourrois rapporter un grand nombre d'autres exemples semblables, mais comme je n'ai pas encore pu les lier ensemble, l'utilité qu'on en retireroit ne seroit pas fort grande, ce qui me détermine à en différer la publication jusqu'à ce que j'aie entiérement achevé mes expériences. Ce n'est point le tems, mais plutôt l'occasion, & quelques autres circonstances nécessaires qui m'ont empêché d'y parvenir aussi-tôt que je l'aurois voulu: j'ajouterai encore une

observation. Mes expériences étoient déja assez avancées, lorsque je lus le Traité que M. Welling nous a donné sur le sel, le soufre & le mercure ; j'y trouvai que l'Auteur avoit, à peu de chose près, les mêmes vûes que moi sur l'avancement de l'art de fondre les métaux : son exemple m'excita à poursuivre avec plus d'ardeur que jamais mes expériences, sur-tout lorsque j'eus reconnu par ce qu'il dit sur la minéralogie & sur les fontes, qu'il avoit découvert sur ces matieres des choses tout-à-fait ignorées.

367. Car la chaux d'antimoine se vitrifie plus difficilement lorsqu'on la laisse refroidir ; & quand le régule d'arsénic n'est pas nouvellement fait, ce qu'on connoît par la couleur noire que l'action de l'air lui communique, il ne peut plus s'unir assez intimement avec le sel caustique de l'argent, ou de quelque autre métal, pour s'enflammer.

368. Dans la combinaison des métaux on ne peut jamais être trop assuré de leur pureté ; tous les travaux & toutes les opérations, fussent-elles dirigées par l'Affineur le plus habile & le plus expérimenté, ne suffisent pas pour les rendre parfaitement purs ; car tout le monde sçait que souvent les métaux, sur-tout les métaux imparfaits, se trouvant alliés ensemble, ne peuvent être rétablis dans leur pureté primitive qu'avec beaucoup de peine, & que quelquefois ce rétablissement devient entiérement impossible.

369. L'étain, une fois allié de fer, en conserve des traces ineffaçables ; ce dont on ne sera pas surpris si l'on connoît la nature de sa mine ; car elle est ou ferrugineuse, ou contenue dans une pierre martiale, ou accompagnée d'une mine de fer. En faut-il davantage pour concevoir pourquoi l'étain s'unit toujours à une certaine portion de fer quand ils sont exposés à l'action du feu ?

Remarque.

Notre Auteur a déja fait la même observation ci-devant, mais on peut encore y ajouter la remarque que ce même Auteur fait à la page 22. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*. Cependant nous devons faire observer qu'à Altemberg en Misnie le fer fait avec l'étain une espece de régule, qu'on vend à d'autres fonderies d'étain, ce qui fait que je ne puis pas me persuader que le fer soit généralement & sans restriction nuisible à la mixtion de l'étain.

370. On trouve aussi du cuivre qui n'est pas tout-à-fait exempt de quelques particules de fer, & qui même ne peut point en être délivré entiérement ; il y en a même qui est tellement chargé de ces parties ferrugineuses qu'il en est beaucoup détérioré.

Remarque.

L'Auteur des *Trois Merveilles* que j'ai déja cité dans mes Remarques sur le paragraphe 323. nous apprend à la page 347. & suiv. de la continuation de ce petit Traité, que les mines de cuivre de la Hesse qui tiennent argent, mines qui, comme on sçait, sont très-ferrugineuses, & auxquelles cet Auteur donne le nom de *germe métallique, coagulé* dans une argille, peuvent, par le moyen d'une certaine scorification, être affinées avec beaucoup plus d'avantage, qu'on ne le fait en suivant la méthode ordinaire ; cependant il n'a pas jugé à propos de nous communiquer son secret ; mais comme en même tems il nous dit que cette mine se trouve dans une

couche d'argille ferrugineuſe en forme de grains, ſans être accompagnée de rôche ni de quartz, ſa méthode paroît très-extraordinaire & même impoſſible à exécuter. La ſeule choſe ſur laquelle il s'explique, c'eſt qu'il ſcorifie une partie de la mine, & que pour bonifier celle qui eſt crue, il y ajoute une certaine quantité de la partie ſcorifiée ; mais malgré cela ſa deſcription eſt toujours obſcure. Il feroit à ſouhaiter que cet Auteur eût joui d'une meilleure fortune, parce qu'alors il n'auroit point eu de raiſon de nous dérober une partie de ſes connoiſſances ; mais il ſuffit de voir qu'il eſt poſſible de ſéparer le fer du cuivre ; j'ajouterai ſeulement que la choſe ſe pratique avec beaucoup plus de facilité au commencement que ſur la fin.

371. Quelle différence n'y a-t-il pas entre les différens plombs ? Et qui a pu parvenir juſqu'ici à produire avec du plomb qui s'étant chargé d'une certaine quantité de cuivre dans une premiere fonte, en a retenu une partie aſſez conſidérable dans les fontes réitérées qui ont ſuccédé à cette premiere, & en a conſervé même quelques veſtiges dans la derniere coction ou dans l'affinage ? Qui eſt jamais parvenu, dis-je, à produire avec un tel plomb un verre qui eût la couleur que le verre de plomb a ordinairement ? Du moins découvre-t-on dans un tel plomb des particules de cuivre, en en vitrifiant à différentes repriſes une certaine quantité dans une coupelle ſous la mouffle du fourneau d'eſſai, & en comparant le verre vert qui ſe fera formé dans la derniere opération, avec celui qu'on aura eu en premier lieu, & qui eſt ordinairement d'un jaune blanchâtre.

REMARQUE.

Le plomb qui eſt, pour ainſi dire, le ſavon des autres métaux, s'uniſſant très-facilement à tous les métaux imparfaits, & les ſcorifiant avec lui, il n'eſt point étonnant qu'il ne les lâche que très-difficilement. Mais une choſe qui mérite d'être remarquée dans cette expérience, c'eſt que le cuivre ne ſe manifeſte dans la vitrification que ſur la fin ; d'où il eſt aiſé de conclure que le plomb eſt plus diſpoſé que le cuivre à ſe vitrifier, & par conſéquent à ſe ſcorifier. Il ſe trouvera ſans doute des perſonnes très-expertes qui ne conviendront pas de ce que j'avance ici, & je n'ignore pas moi-même que dans les fontes du cuivre il ſe forme aſſez de ſcories, mais il faut bien diſtinguer les différentes eſpeces de ſcorifications. Une mine bonne, homogène, ductile & diſpoſée à la fonte, & une mine hétérogène & âcre ſe fondent ; à la vérité, toutes les deux, & il ſe forme des ſcories de l'une & de l'autre, mais avec cette différence que la premiere ne dépoſe ſous la forme de ſcories que ſa partie piërreuſe, & que la plus grande partie de la derniere ſe change en ſcorie, même ſa ſubſtance métallique. On peut donc dire de la premiere qu'elle ſe ſcorifie bien, & il faut dire de la derniere qu'elle ſe change en ſcories, différence qui n'eſt que trop réelle dans le produit des mines. C'eſt donc dans ce ſens qu'en comparant deux métaux enſemble je dis que le plomb, par exemple, ſe ſcorifie plus facilement que le cuivre. Cela poſé, on peut faire des queſtions, par exemple : Quelle eſt la cauſe de cette différence ? N'y a-t-il pas dans le cuivre un acide intimement combiné avec ſa ſubſtance qui entre pour quelque choſe dans cette opération ? Eſt-il poſſible de trouver le moyen de ſcorifier le cuivre plus facilement ? Et que pourroit-on eſpérer de cette plus grande facilité ? Ne pouvant pas répondre ici à toutes ces queſtions, je me ſuis contenté de les rapporter à l'appropriation qui ſe fait par la ſéparation, quoiqu'il ſe pût qu'on n'obtînt cette ſéparation que par l'addition d'une autre ſubſtance.

372. Je ne parlerai point ici de l'union que le ſoufre contracte avec le fer, ſur-tout avec le fer non rafiné, union qui eſt ſi intime qu'on ne peut l'en ſéparer qu'en convertiſſant le fer en acier, encore arrive-t-il

ſouvent qu'on ne peut pas l'en dégager entiérement par cette voie.

REMARQUE.

Il eſt vrai que les Alchymiſtes, auſſi bien que les Fondeurs, ont raiſon de ſe plaindre de l'opiniâtreté de Mars, ou de la ſingularité du fer; mais en comparant les plaintes des uns & des autres, on ne peut s'empêcher de les trouver très-ſingulieres; car quand on obtient un fer crud, pailleux & âcre, on dit que le ſoufre crud en eſt la cauſe; cependant les Ouvriers les plus expérimentés, lorſqu'ils veulent faire de l'acier, ne penſent qu'à unir au fer autant de parties ſulfureuſes ou graſſes qu'il eſt poſſible, & à en ſéparer une terre crue & non métallique. On ſuppoſe donc qu'il y a tantôt trop, tantôt trop peu de ſoufre dans le fer, & tantôt l'on veut qu'il le rende aigre, tantôt qu'il y produiſe un effet tout oppoſé. Selon moi, on ne peut ſe plaindre que d'une terre crue non-métallique, mais ſi-tôt qu'elle en eſt ſéparée, le fer reſte ductile, & par conſéquent elle ne peut plus mettre obſtacle à la fabrique de l'acier. M. Henckel dit à la page 202 de ſa *Pyritologie* qu'il a trouvé cette terre le plus ordinairement, ou en plus grande quantité, dans la pyrite jaunâtre ou ferrugineuſe; qu'il ſoupçonne en premier lieu, qu'il y a une très-grande affinité entre cette terre & le fer même; en ſecond lieu, que l'acide du ſoufre la ſaiſit plus avidement que ſa partie graſſe, & qu'il s'y attache très très étroitement. C'eſt de cette façon que l'acide du ſoufre reſte dans le fer, le rend aigre & incapable de ſe convertir en acier. Mais il y a long-tems que j'aurois pu indiquer les moyens de prévenir cet inconvénient, ſi j'avois pu eſpérer que le reſpect qu'on a pour les Anciens n'empêcheroit pas de bien recevoir mes conſeils. J'en vais donner les principes en peu de mots. Il eſt d'abord eſſentiel de bien connoître les mines de fer, & de rejetter celles qui contiennent dans leur mixtion une trop grande quantité de cette terre non-métallique. Il faut donc ſéparer ces mines le plus exactement qu'il eſt poſſible, faire en ſorte d'empêcher que l'action de l'air & celle de l'humidité qu'il contient, ne les convertiſſe en rouille, parce que l'acide du ſoufre en reçoit plus de force pour s'inſinuer dans la terre crue; chercher des matieres capables d'abſorber les acides ſans perdre leur fluidité, & les ajouter à la mine; enfin, il faut prendre garde de ne pas faire paſſer par-deſſus le fourneau à manche le fer dont on a deſſein de faire de l'acier, & de ne pas l'expoſer à l'action trop forte des ſoufflets.

373. Au reſte, perſonne ne concevra mieux combien il eſt important d'avoir les métaux dans leur derniere pureté, que ceux qui en préparent des chaux pour la Peinture, ou qui s'en ſervent pour colorer les verres, & qui pour cela ſont obligés de faire des expériences qui ſont le terme des combinaiſons opérées par la précipitation ou par la fuſion. La couleur pourpre que donne la chaux de l'or dégagée de l'eau régale par l'étain, & qui n'eſt pas également belle lorſqu'on n'apporte aucun choix dans l'étain qu'on emploie, ſuffit pour éclaircir & pour prouver ce que je viens de dire.

374. En un mot, pour ſe conduire dans ces opérations avec toute la circonſpection néceſſaire, il faut commencer par examiner ſi les corps que l'on a deſſein d'unir, ſe conviennent déja parfaitement, & ſont diſpoſés à tous égards pour la combinaiſon que l'on projette, ou s'il faut les y adapter par la ſéparation de quelque choſe de ſuperflu, d'étranger, d'hétérogène, de contraire, ou de nuiſible à l'opération.

375. Qui ſçait ſi l'or eſt une ſubſtance homogène? Tout le monde convient ſur l'unité de ſes parties, mais qui les a jamais bien examinées? Ces queſtions s'adreſſent ſur-tout aux perſonnes opulentes qui ſont aſſez ordinairement ou avares, ou prodigues, & qui travaillent à la pierre philoſophale

philosophale, sans trop s'embarrasser de ce qu'il importeroit cependant le plus de connoître dans les minéraux ; car l'examen dont je parle, n'est point l'affaire des pauvres, ni du plus grand nombre des Chymistes.

REMARQUES.

JE pourrois faire la même question en lui donnant un sens un peu différent dans quelques-unes de ses circonstances ; c'est-à-dire, que je pourrois demander si on a jamais examiné avec l'exactitude nécessaire, non pas l'or fondu, tel que nous l'avons entre les mains, mais l'or qui n'a jamais éprouvé le feu, l'or natif, tel qu'il se trouve dispersé dans les terres ou les pierres auxquelles il est uni. Je ne parle point ici des mines d'or, car il n'y en a point de véritables, c'est-à-dire, dans lesquelles l'or se trouve en effet minéralisé, ou du moins s'il y en a, nous ne les connoissons pas, ce qui est plus probable ; j'ai déja dit ailleurs ce que j'en pensois. Je ne parle donc ici que des mines qui contiennent un or natif, quoique toujours mêlé à une substance minérale. Auroit-elle quelque affinité avec l'arsénic ? L'observation que fait M. Henckel à la page 221. n°. 14. de sa Traduction du Traité de Respur, est très-remarquable, & nous fait connoître qu'on pourroit tirer de grandes lumieres de la maniere dont on tire l'or de sa mine, si nous en connoissions toutes les circonstances.

376. Van-Helmont dit que le mercure est d'une nature hétérogène, voici ses expressions : « J'ai trouvé dans le mercure, dit-il, un certain » soufre étranger qu'on peut, pour ainsi dire, regarder comme la source » de sa corruption, & qui s'y trouvant uni originairement ne s'en sépare » qu'avec peine ; mais les Adeptes prétendent que l'Art est enfin par- » venu, malgré toutes les difficultés, à en séparer cette matiere impure, » & que par ce moyen le mercure est tellement dégagé de son soufre & » de sa partie aqueuse superflue, qu'aucun feu n'est plus capable de le » précipiter sous la forme d'une terre ou d'une poudre séche ; & que par » l'extrème simplicité de sa substance il peut alors être comparé à l'élé- » ment de l'eau, car il a perdu sa terre, c'est-à-dire, le soufre ». Voyez le *Progymnasma Meteor.* n°. 14. Mais dans le *Traité des trois principes* il dit : « Conséquemment aux trois principes de la Philosophie sublime je crois » que si le mercure pouvoit se diviser en parties hétérogènes, la Chy- » mie seroit destituée de tout fondement, & que le mercure lui-même » ne seroit pas propre à ses opérations ».

377. Quoique ces deux passages semblent d'abord se contredire, il est pourtant facile de les concilier en appliquant le premier au mercure crud, & le dernier au mercure purifié. Mais, quoi qu'il en soit, je me suis assez occupé de ce métal qui semble éluder tout examen, & je puis assurer que je n'ai jamais découvert en lui la terre hétérogène dont parle Van-Helmont ; je ne conçois pas même de quelle façon on pourroit la séparer de la substance du mercure.

378. Cependant cet Auteur, très-expert en Chymie, nous assure que le mercure ordinaire n'est point un corps composé de parties homogènes, ce que les Physiciens de l'Ecole ne croient, ni ne comprennent ; ils ne peuvent pas seulement appliquer ce que dit Van-Helmont à la poudre noire que l'on peut séparer du mercure en le battant, mais qui peut reprendre sa premiere forme ; ni au précipité rouge ou jaune du mercure

fait par le feu, & qui peut devenir fluide. Voyez Becher *Physica subterranea*, *pag.* 333.

SECTION II.

De l'Appropriation qui se fait par Addition.

379. Quand la séparation & la purification n'ont pas réussi, & que les substances qu'on veut unir, ne se trouvent pas disposées à se combiner, il faut, avant de chercher à en changer la forme, avoir recours à d'autres moyens ; le premier qui se présente, est l'addition d'une troisieme substance qui puisse ou leur servir de lien, ou les déterminer à s'unir.

380. J'ai déja dit que je distribuois les additions en deux classes, c'est-à-dire, en celles qui se font dans le dessein de séparer quelque chose, & en celles où les matieres ajoutées restent dans la combinaison.

381. La premiere de ces deux especes d'appropriation peut avoir lieu quand on veut séparer quelque matiere, ou quand on veut en incorporer quelqu'autre, ou quand on veut empêcher que des matieres hétérogènes ne se mêlent à la masse, ou quand on a dessein de préparer les matieres, &c.

Remarque.

On doit rapporter à cette Section toutes les additions qu'on fait dans le grillage & dans la fonte des mines. Si l'on veut suivre la distribution que l'Auteur fait de cette espece d'appropriation, on est obligé de supposer que quelques-unes des matieres ajoutées restent unies au métal & entrent dans sa mixtion, & que d'autres en sont détachées par la suite, ou parce qu'elles s'en séparent d'elles-mêmes, ou parce qu'on les en sépare exprès. Les dernieres different encore entre elles, car quelques-unes chassent le métal en le dissolvant lui-même, ou la gangue dont il est entremêlé ; il y en a d'autres qui étant d'une nature minérale, & par conséquent semblable à celle du métal, le figent & lui donnent de la cohésion ; d'autres qui empêchent qu'il n'entre rien d'hétérogène dans la mixtion métallique, ou du moins qu'il n'en entre une trop grande quantité, car elles absorbent les impuretés ; d'autres enfin qui donnent pour quelque tems aux métaux une forme très-éloignée de celle qu'ils devroient avoir en les vitrifiant, les scorifiant, ou les changeant en matte ou en régule. Je dois faire observer que la pyrite opere presque en tous ces sens, elle résout, elle chasse, elle fixe, elle retient les matieres hétérogènes, elle scorifie, & ce n'est point successivement & dans un certain ordre qu'elle produit ces différens effets, c'est dans le même instant ; malgré cela, je ne pourrai pas me dispenser d'en faire mention dans la suite dans toutes les occasions : elle a tant de propriétés qui peuvent la rendre utile, qu'on est forcé de lui rendre justice. Au reste, on auroit encore pu dans toutes ces circonstances considérer ces additions en tant que leur action est dirigée immédiatement sur le métal même qui est contenu dans la mine, & en tant qu'elles ne doivent agir que sur la gangue, ou sur la matiere terrestre dans laquelle le métal se trouve entremêlé.

382. Les additions qu'on fait pour se débarrasser de quelque matiere, semblent d'abord ne tenir à mon sujet que d'une maniere fort éloignée ; lorsque, par exemple, dans la préparation du mercure sublimé le vitriol fait que l'acide du sel commun quitte son propre alkali pour s'unir au

mercure, il eſt difficile de concevoir que cela ſe faſſe ſans qu'il s'inſinue un peu d'acide vitriolique dans la nouvelle production, comme nous voyons que dans la fabrique des ſels il ne ſe fait preſque aucune ſéparation ou précipitation, qu'il ne reſte dans le précipité quelque choſe des matieres employées.

REMARQUE.

SI je devois juger de cette eſpece d'appropriation ſur l'exemple cité plutôt que ſur le nom que lui donne notre Auteur, je ne pourrois indiquer aucune eſpece d'addition qui lui appartînt en propre. Je ne me renfermerai pas dans des bornes ſi étroites ; car toute véritable expulſion ne peut être que l'effet du feu ; or tout ce qui peut faciliter la production de cet effet, doit ou retenir les matieres qui ne peuvent pas entrer en fuſion, ou les rendre fluides. Ces matieres qui ne ſe fondent point, ſont tantôt une terre tout-à-fait étrangere qui n'eſt ni métallique, ni ne peut le devenir facilement & en peu de tems ; tantôt une terre métallique, telle que le ſpath qui, comme on le ſçait, ne devient pas fluide de même que le quartz. Or ces ſubſtances qui attaquent & retiennent ces matieres terreſtres, ſont à l'égard de la terre non-métallique toute crue, l'acide du ſoufre, & à l'égard de la matiere pierreuſe qui tient de la nature du ſpath, un fluide ſi délié qu'il peut ſe charger d'une matiere qui n'eſt point diſpoſée à ſe fondre, ſans que ſa fluidité en ſouffre un préjudice ſenſible, je veux parler des ſcories de plomb rendues fluides ; mais l'un & l'autre de ces effets peut être produit également par la pyrite ; car non-ſeulement ſon acide attaque la terre non-métallique, mais ſa propre terre ferrugineuſe & vitrifiable qui n'ayant pas encore joui de la nature métallique, devient extrêmement fluide ſi-tôt qu'elle ſe trouve dégagée du ſoufre, reçoit la gangue calcaire & ſpatheuſe dans ſa mixtion, la rend fluide & l'entraîne dans les ſcories. Il eſt bon de remarquer que toute cette opération ne ſe fait point d'une maniere méchanique, & qu'il en réſulte une mixtion intime de la partie fluide & de celle qui ne l'eſt pas ; car puiſque cette union ſe fait dans un grand feu & par une fonte long-tems continuée, & les ingrédiens ne pouvant plus être ramenés à leur premiere forme, il eſt évident qu'il y a eu quelque choſe de plus qu'une ſimple réception des parties du ſpath dans les interſtices des parties de la terre vitrifiable.

383. Pour combiner deux choſes, dont l'une, ou même toutes les deux ſont fluides ou volatiles, on leur ajoute une ſubſtance ſolide, afin que celle qui ſans cette précaution n'auroit pas attendu le tems de la combinaiſon, puiſſe être retenue comme dans un corps, c'eſt ce qu'on appelle *incorporation* ; & il n'y a pas d'exemple plus propre à en donner une idée, que la formation du ſoufre.

REMARQUES.

LES additions qui, comme diſent les Fondeurs, donnent du corps aux métaux, c'eſt-à dire, qui reçoivent dans leurs corps le métal volatil, ou qui le fixent en s'uniſſant avec lui, doivent néceſſairement être elles-mêmes d'une nature métallique. Quant à l'incorporation, celle des mines d'argent volatiles ſe fait dans le plomb, dans la litharge & dans les ſcories fuſibles du plomb, on pourroit leur ajouter la pyrite cuivreuſe. On peut faire celle du cuivre dans le plomb, dans le fer, & dans tout ce qui a de l'affinité avec ce dernier métal. Le fer ſe fixe lui-même, car une mine de fer trouve toujours ſon corps dans un autre, & celle-ci ſa ductilité dans la premiere. Le plomb eſt fixé par une ſcorie fluide & vitrifiable, & l'étain pourroit recevoir le fer dans ſa mixtion. Quant à la fixation néceſſaire pour l'incorporation, il paroît aſſez vraiſemblable que la fumée du plomb coagulant en quelque maniere le mercure, elle ſeroit capable de fixer auſſi les mines d'argent arſénicales, que l'on a raiſon de regarder comme mercurielles. Je ne ſçache point

qu'on puisse fixer le cuivre autrement qu'en lui ajoutant du fer ; mais il faut avoir soin de torréfier souvent la mine. La cémentation qui change le fer en acier, nous fait voir qu'à l'égard de ce métal le feu suffit presque tout seul. Le soufre fixe le plomb, comme le prouvent toutes les opérations qu'on fait en petit avec ce métal.

384. Je répéterai en peu de mots que le vrai soufre minéral est composé de l'acide vitriolique & d'une terre inflammable : je n'en rapporte point les preuves, parce qu'elles sont palpables ; mais comme ces deux matieres ne peuvent point s'unir immédiatement par elles-mêmes, & que de plus l'huile de vitriol ne soutiendroit pas le degré de feu nécessaire pour cette combinaison, on l'incorpore dans un sel alkali, ou comme il existe des sels qui sont déja chargés de parties vitrioliques, on peut les faire servir à cette combinaison, & pour les rendre plus aisés à fondre, on n'a qu'à leur ajouter un peu d'un alkali pur.

385. La même chose s'observe dans la dissolution de l'or par le foye de soufre : on croyoit autrefois que l'or seul résistoit à l'action du soufre qui dissolvoit tous les autres métaux ; mais qu'on fasse attention à ce que peut opérer un intermede : en incorporant le soufre avec un alkali, non-seulement on le rend propre à dissoudre l'or, mais encore à se combiner avec ce métal, & à le diviser & l'atténuer au point de le rendre soluble dans l'eau, & par conséquent potable.

Remarque.

C'est encore à cet égard que la pyrite a de la ressemblance avec le foye de soufre, car la terre ferrugineuse & la terre non-métallique qu'elle contient, fixent le soufre comme l'alkali ; il seroit donc à souhaiter que l'on essayât si elle ne produiroit pas aussi quelque effet sur l'or, mais c'est une expérience qui ne peut être tentée que par des gens riches.

386. Ceci mérite encore quelque attention ; ce métal qui d'ailleurs differe des autres métaux par plusieurs propriétés singulieres, s'en distingue encore en ce qu'il n'est pas exposé comme eux à l'action destructive du soufre, aussi est-il certain qu'autrefois on auroit regardé le sentiment contraire comme une espece d'héréfie chymique.

387. Cette espece d'appropriation qui se fait en ajoutant une substance dans laquelle les matieres fluides & volatiles puissent s'incorporer, nous apprend des choses très-importantes ; car non-seulement elle nous apprend à imiter la Nature, & à varier nos pratiques, mais encore elle nous conduit à la simplicité naturelle que la plûpart des Chymistes ont coutume de dédaigner.

Remarque.

Notre Auteur a parfaitement raison en tout ce qu'il dit dans ce paragraphe. Cette appropriation nous apprend, ou devroit plutôt nous apprendre les véritables principes de tous les mêlanges, & la meilleure méthode de traiter les mines dont les procédés différens vont quelquefois jusqu'à cent dans les grandes fonderies. Personne ne pourra nier ni s'offenser, quand je dirai que nous ne sommes pas encore en état de donner pour cette partie des régles suffisantes & solides. Si l'on commençoit seulement à faire des essais en petit, il seroit ensuite très-possible de trou-

ver des moyens d'imiter ces opérations en grand. Il eſt vrai que les Chymiſtes on fait quelques découvertes ſur ce ſujet, mais ils les doivent plutôt au haſard qu'à leurs recherches. Ils ont employé l'antimoine & le biſmuth, &c. comme des moyens d'appropriation capables de retenir une ſubſtance volatile ; & il eſt très-probable que les découvertes auxquelles ces eſſais peuvent conduire, feront encore plus nombreuſes quand on emploiera deux moyens d'appropriation ; l'un, pour ouvrir & pour volatiliſer un peu les corps fixes ; l'autre, pour donner aux corps volatils plus de conſtance dans le feu.

388. Mais ils peuvent apprendre ici que, quoique la ſubſtance qu'on ajoute aux matieres qu'on veut combiner, n'appartienne pas proprement à l'eſſence de la combinaiſon, elle eſt pourtant quelquefois utile & néceſſaire, & que par conſéquent nous avons encore une nouvelle raiſon pour ne pas admettre ſans reſtriction la regle que ces Dictateurs établiſſent au ſujet de la ſéparation. Si l'incorporation eſt néceſſaire, pourquoi ne parle-t-on que de la ſéparation ? Et pourquoi n'employons-nous pas, ne fût-ce que pour eſſayer, les matieres dans l'état d'incorporation dans lequel la Nature nous les offre quelquefois elle-même ?

389. La troiſieme appropriation de l'eſpece dont nous traitons, ſe fait dans le deſſein de retenir une ſubſtance hétérogène & inutile, & de l'empêcher de s'unir avec les autres ingrédiens ; on en voit un exemple dans l'alkaliſation de l'eſprit-de-vin, pour le rendre plus propre à diſſoudre les réſines.

REMARQUE.

QUELQUES-UNS de mes Lecteurs croiront peut-être que je ne fais que répéter ici la Remarque que j'ai faite ſur le paragraphe 383. où j'ai parlé de ces additions dans leſquelles la matiere ajoutée s'unit aux ſubſtances hétérogènes & groſſieres qui ſe trouvent dans les mines, & forment avec elles un tout qui ne peut être regardé ni comme la matiere ajoutée, ni comme la partie terreſtre réſoute & ſéparée de la mine, ne faiſant plus qu'une maſſe très-intimement combinée ; mais ici je ne veux parler que de l'addition de ces matieres qui reçoivent dans leurs pores & dans leurs interſtices certaines parties des mines ; on conçoit que dans ces réceptions tout ſe fait d'une façon méchanique, & que les corps qu'on peut employer dans cette eſpece d'addition doivent être ſecs, poreux, ſpongieux, propres à recevoir les parties hétérogènes contenues dans les mines. On ne peut rien employer qui réuſſiſſe mieux que la chaux ; car ſans compter que lors même qu'elle eſt encore ſous la forme d'une pierre, elle eſt extrêmement poreuſe, le feu de la calcination la gonfle, & en écarte tellement juſqu'aux plus petites parties, que l'eau même la pénetre ſans la moindre difficulté, a plus forte raiſon les autres fluides, tels que les acides qui à cauſe de leur vertu corroſive ſont néceſſairement beaucoup plus pénétrans que l'eau. On ajoute donc la chaux pour qu'elle abſorbe les ſubſtances acides que les mines peuvent contenir, & outre cela pour qu'elle favoriſe la fuſion des mines qui ſeroient difficiles à fondre ; par conſéquent elle eſt utile pour amortir l'acide du ſoufre dans le traitement de la mine de fer, & même dans celles du cuivre que le ſoufre ne rend point réfractaires, qu'il rendroit plutôt fuſibles, mais qu'il réduiroit en une matte d'un trop gros volume, ou pénétreroit dans la maſſe du cuivre encore crue. M. de Welling, dans différens endroits de ſon *Traité du ſel, du ſoufre & du mercure*, parle d'une maniere d'exalter la chaux, & de la rendre plus propre à l'uſage dont il s'agit ici. Il dit que cette exaltation & cette amélioration doivent ſe faire par le moyen du ſel ; il ſeroit à ſouhaiter qu'on examinât juſqu'à quel point cela eſt pratiquable, car, à en juger par les principes reçus, elle paroît très-bien fondée. La chaux eſt la terre du ſel, & le ſel uni à la chaux eſt beaucoup plus doux & beaucoup plus agréable au goût, que quand il eſt combiné avec d'autres

terres. On voit par-là que la chaux & le sel s'améliorent mutuellement, & que leurs forces réunies peuvent produire sur les métaux des effets qu'ils n'auroient pas produits séparément ; combinés ensemble ils peuvent devenir actifs, au lieu que la chaux étoit passive, & que le sel étoit plutôt le destructeur que l'ami des métaux. Il semble que Jugel se soit proposé le même but, mais il n'y a pas de liaison dans ses idées, & je suis presque tenté de croire que ses petits Traités ne sont que des compilations tirées du grand Ouvrage de M. de Welling.

390. La quatrieme espece de ces appropriations devient quelquefois nécessaire quand on est obligé d'ajouter aux matieres, qu'on veut combiner pour leur faire changer de forme, quelque nouvelle substance qui doit en être séparée dans la suite, & qui ne doit pas entrer dans la combinaison, comme l'enseigne Basile Valentin dans ces passages qu'on peut appliquer également aux travaux de la Chymie ordinaire & à ceux de l'Alchymie. Il dit dans sa *premiere Clef* : « Si même par le moyen de » quelque intermede on avoit ajouté quelque chose de corrosif qui eût » dissout le corps sur lequel on travaille, il faut avoir soin de l'en bien » séparer par des travaux répétés ». Dans sa *deuxieme Clef* il s'explique de la maniere suivante : « Mais, ami Lecteur, remarque avant toute chose » que pour que l'époux & l'épouse s'unissent ensemble, il faut qu'ils soient » nuds ; pour cet effet, aye soin de leur ôter auparavant tout ce qui a été » employé pour orner leurs habits & pour embellir leurs visages, afin » que, comme ils sont venus nuds au monde, ils descendent nuds dans » le tombeau, & que leur semence ne soit point corrompue par le mê- » lange de quelque chose d'étranger ».

REMARQUE.

Le plus grand changement que les métaux puissent souffrir dans leur forme, est sans doute la scorification, ou en général cet état où le métal est encore mêlé de parties terrestres & vitrifiées ; mais cette nouvelle forme est très-avantageuse aux métaux, elle cesse aussi-tôt que leurs parties substantielles commencent à s'unir dans leur état de pureté. Cette substance vitrifiée, ou, comme Bécher s'exprime, cette terre vitrifiée est en effet une des parties constituantes des métaux, car ils ne se forment pas seulement dans une pierre de cette nature, mais il passe encore une portion de cette pierre dans leur mixtion la plus intime. Cependant quand la substance de cette pierre est plus abondante que la mixtion des métaux ne le demande, il est nécessaire que le superflu en soit séparé, afin que le métal devienne ductile, liant & malléable ; malgré cela, cette matiere surabondante à laquelle on donne le nom de *scorie*, est encore d'une utilité particuliere, & il sera à propos que j'en dise un mot. Il est certain que tous les métaux doivent être regardés comme des corps fixes au feu, non-seulement en comparaison d'autres corps, mais encore parce qu'ils se forment dans les flammes mêmes ; car lorsqu'une fois ils ont soutenu la violence du feu, les différentes parties essentielles qui en forment la substance, se soutiennent mutuellement, & se conservent ainsi toutes ensemble. Mais personne ne croira sans doute, ni ne pourra imaginer que ces parties dispersées dans la mine sous leur forme primitive, puissent se soutenir également bien contre la force du feu : l'expérience nous fait voir dans les vitrifications que quelques-unes de ces parties, je veux dire les parties vitrescibles des métaux se soutiennent toutes seules dans le feu ; mais on ne voit pas que les autres aient cette propriété ; & il n'y a même rien qui puisse nous le faire présumer avec quelque probabilité. Il faut donc croire que si les métaux résistent à l'action du feu, c'est uniquement par leur partie vitrescible qui conserve ses propriétés jusques dans les scories ; les scories couvrent donc le métal,

le soutiennent contre la force du feu, empêchent qu'il ne se calcine, ou qu'il ne s'échappe en l'air, & le retiennent parmi elles jusqu'à ce que par une fluidité long-tems continuée, ses parties s'unissent plus intimement, & deviennent par leur réunion capables de soutenir par elles-mêmes la violence du feu. C'est par cette raison que l'on scorifie les mines, & même dans certaines fontes les métaux. Or cette scorification est en effet un changement de forme, & notre Auteur a raison de le mettre au rang des appropriations. Quand il se trouve une mine entremêlée de spath, ou contenue dans une gangue qui s'est formée d'un limon maigre ou d'une vase desséchée, &c. & qu'elle ne contient pas de quartz ou quelque autre matiere vitrescible, il faut lui ajouter des scories pour lui procurer ce changement de forme qui lui est essentiellement nécessaire. Et quand on veut que les mines rendent une plus grande quantité de métal, il faut, avant toutes choses, songer aux moyens de les scorifier. Orschall en rapporte un exemple très remarquable dans son Traité de la *Macération des Mines*. Voyez depuis la page 243. jusqu'à la page 250. de ses Œuvres Métallurgiques. Cette méthode a été essayée à Dresde du tems de l'Electeur Auguste, & à en juger par les calculs qu'on a faits du produit, on ne peut pas douter qu'elle n'ait été approuvée.

391. Car, pour ne rien dire du grand œuvre, & pour ne m'arrêter qu'aux choses qui se présentent tous les jours, combien de soins n'est-on pas obligé d'employer pour édulcorer les chaux métalliques précipitées des acides dont elles conservent toujours quelques parties, soit qu'on veuille les employer pour l'usage de la Médecine, dans la Peinture, à la mercurification, ou pour quelque maturation, & que pour cet effet on soit obligé de les mortifier par le moyen de certains sels.

Remarque.

On pourroit encore rapporter ici la scorification qu'on peut regarder comme une véritable lessive des métaux, car c'est par elle qu'ils sont enfin purifiés & lavés dans le feu de toutes leurs impuretés corrosives ; mais comme je ne veux pas abuser de la patience de mes Lecteurs par la répétition d'un principe que j'ai deja suffisamment expliqué, je me contenterai d'avertir qu'on peut encore appliquer ici tout ce que j'ai dit dans ma Remarque sur le paragraphe précédent.

392. Je crois pouvoir rapporter ici en cinquieme lieu une certaine méthode d'amalgamer le régule d'antimoine avec le mercure, qui m'est particuliere, & qui est peut-être la seule que nous ayons. Faites bouillir dans un mortier de fer, & sur un feu de charbon, du mercure avec de l'eau de fontaine ; ajoutez-y ensuite un tiers, ou un quart de votre régule fondu, triturez ce mêlange dans l'eau avec un pilon, & en moins de quatre minutes vous aurez un amalgame de ce régule.

Remarque.

Notre Auteur rapporte la même expérience dans une Remarque de la page 296. de sa Traduction de l'*Esprit minéral de Respur*, il donne également tous les détails de l'opération. Or de même que l'eau conserve ici le mercure, & empêche que le mouvement qui lui a été communiqué jusques dans ses plus petites parties, ne le fasse exhaler ; elle produit le même effet quand on l'emploie à éteindre les métaux au sortir de la fonte ; car on éteint dans l'eau non-seulement la coupelle, mais encore le bouton d'argent & l'argent ; car si on les laissoit refroidir lentement, il s'échapperoit un grand nombre de parties que la chaleur intérieure de la masse entretient encore en mouvement. C'est par cette même raison qu'on éteint les mines

après les avoir torréfiées, & que lorſqu'on veut faire l'eſſai d'une mine, on l'éteint après l'avoir fait rougir ; le métal fluide & réſous eſt ſaiſi par cette extinction, & le mouvement de ſes parties qui tendoit du dedans au-dehors, change ſubitement de direction, & tend d'une maniere toute oppoſée de la ſuperficie vers l'intérieur de la maſſe : car le froid eſt la cauſe de toute corporification, & ſans lui les matieres primitives, fluides & mêlées enſemble ne ſe feroient jamais priſes les unes dans les autres, & n'auroient jamais formé de maſſes ſolides.

393. Il eſt aiſé de voir que le but principal de cette opération eſt de donner au mercure & au régule un certain degré de chaleur néceſſaire pour leur union, & que l'eau ne ſert qu'à empêcher le mercure de s'évaporer. Cependant il eſt certain que cette opération ne réuſſit pas ſi bien, à beaucoup près, quand on n'y emploie pas d'eau ; & par conſéquent on ne peut pas nier qu'elle ne contribue en effet, quoique d'une maniere éloignée, à la combinaiſon.

394. L'appropriation qui ſe fait par l'addition d'une matiere qui doit reſter dans la combinaiſon, eſt ou ſuperficielle ; c'eſt ainſi que les Teinturiers emploient des matieres corroſives pour rendre le drap & la toile plus propres à recevoir les couleurs qu'ils veulent leur donner ; ou intime, c'eſt de celle-ci ſeulement que je dois parler.

REMARQUE.

JE n'ai que deux obſervations à faire ſur l'addition des ſubſtances qui demeurent unies aux métaux ; la premiere, que je ne connois aucune addition extérieure, ou qui ne ſoit adhérente qu'à la ſuperficie des métaux ; la ſeconde, que tout ce qui doit demeurer uni aux métaux, doit être d'une nature minérale & métallique ; cependant dans la fabrique du laiton on pourroit, en quelque façon, regarder la cadmie comme une ſubſtance qui s'attache au cuivre, & lui reſte unie ; car quoique, lorſqu'on conſidere qu'elle peut être ſéparée du métal ſans qu'il ſouffre aucune altération, il ſemble qu'elle ne s'y attache qu'extérieurement, cependant, quand d'un autre côté on voit qu'elle ſe fond, & qu'elle ſe laiſſe étendre ſous le marteau avec le cuivre, on conçoit que leur union doit être fort intime. Il eſt vrai qu'il ſemble que la cadmie n'eſt qu'une ſimple terre, mais il reſte à examiner ſi elle ne contient pas dans ſa ſubſtance, comme les couleurs dont l'Auteur parle, quelque choſe d'âcre & de pénétrant, il faut du moins qu'il ſe produiſe un effet approchant dans cette teinture métallique. Peut-être que la plûpart de mes Lecteurs en chercheront d'abord la cauſe dans l'onctuoſité des charbons, mais quand on conſiderera avec attention l'expérience rapportée au paragraphe 385. on concevra que même en ce tems-là il doit y avoir eu une appropriation extérieure & adhérente, ne fût-ce que relativement à l'incorporation de l'onctuoſité des charbons, quoiqu'on ne puiſſe pas décider ſi cette onctuoſité eſt appropriée au cuivre, ou à la cadmie.

395. Cette appropriation eſt l'addition d'un ſujet capable d'en unir deux autres qui ſans lui n'auroient pu ſe combiner, & de ne former enſuite avec eux que la même maſſe (1). On appelle un tel ſujet *troiſieme ſubſtance*, à raiſon des deux autres qui doivent être unies ; c'eſt par cette même raiſon qu'on lui donne les noms de *lien*, de *moyen d'union* & de *ſubſtance moyenne*. Cette derniere dénomination eſt celle dont les Alchymiſtes font le plus d'uſage (2).

Remarques.

(1) Les additions des ſubſtances qui s'uniſſent ſi intimement aux métaux qu'elles ne peuvent plus en être ſéparées, méritent toute notre attention. Il eſt très-aiſé de concevoir que ſans leur ſecours il ſeroit impoſſible de bénéficier ou d'obtenir aucun métal. L'onctuoſité ou le phlogiſtique des charbons tient le premier rang parmi ces ſubſtances ; car l'uſage du charbon dans les fontes ne ſe réduit pas à conſerver & à entretenir le feu néceſſaire pour rendre les mines fluides ; le phlogiſtique & la matiere onctueuſe qu'ils contiennent, ſe combinent en outre très-intimement avec la ſubſtance des métaux, & demeurent très-étroitement liés avec elle. M. Stahl s'eſt donné beaucoup de peine pour prouver la vérité de ce principe, & ceux des Sçavans qui peuvent encore le révoquer en doute, en trouveront les preuves dans tous les Ecrits de ce Phyſicien. Au reſte, je crois qu'il ſeroit beaucoup plus poſſible de faire reconnoître cette vérité à un Ouvrier ſenſé & expert, qu'il n'a été difficile à M. Stahl d'en convaincre les Sçavans. Qu'on examine ſeulement pourquoi les mines ne peuvent être fondues qu'au travers des charbons, & pourquoi il faut qu'elles en ſoient environnées de toutes parts ? Si pour les rendre fluides il ne falloit que de la chaleur, on pourroit les traiter également bien ſans qu'elles euſſent le contact immédiat du charbon ; or on ſçait qu'on ne peut traiter aucune mine, même dans le fourneau d'eſſai, ſous la mouffle duquel la chaleur eſt certainement aſſez grande, ſi on n'y ajoute du pouſſier de charbon ou quelque autre ſubſtance charbonneuſe. Qu'on conſidere en ſecond lieu pourquoi on ne peut coupeller qu'avec du bois ; on ſçait que le but principal de cette opération eſt de convertir le plomb en litharge, c'eſt-à-dire, de lui ôter la ſubſtance onctueuſe qu'il contient ; puiſqu'en lui redonnant cette ſubſtance onctueuſe avec des charbons, on lui fait reprendre ſa forme métallique, & on le réduit en plomb. Je demande en troiſieme lieu, pourquoi dans les fourneaux de fuſion on emploie du pouſſier pour faire la caſſe ; & pour quelle raiſon on ſe ſert pour coupeller d'une cendre leſſivée & de terre pure ? Dans le premier cas, n'eſt-ce pas afin que la ſubſtance onctueuſe des charbons s'uniſſe aux métaux, & dans le dernier, afin qu'elle ne s'y uniſſe pas ? En parlant ci-deſſus, à l'occaſion de la lune cornée, de la mine d'argent rouge & de la mine vitreuſe, je me ſuis aſſez étendu ſur une autre ſubſtance qui ſe combine de même avec les mines, & qui leur demeure conſtamment unie.

(2) Je ne m'arrêterai point ici à expliquer les termes obſcurs des Alchymiſtes ; on ne ſçait pas s'ils n'ont qu'une ſeule ſubſtance moyenne, ou ſi, comme il eſt certain que dans ce qu'ils appellent le grand œuvre il ſe fait plus d'une combinaiſon, ils ne parlent pas plutôt dans leurs deſcriptions d'autant de ſubſtances différentes qu'il ſe fait de combinaiſons, & s'ils ne donnent pas à toutes le nom de *ſubſtances moyennes*. On conçoit qu'en ce cas-là il n'eſt plus étonnant de voir que ces deſcriptions different tant les unes des autres. Dans les fuſions on ne connoît de ſubſtance moyenne qu'on puiſſe à la rigueur regarder comme univerſelle, que la matiere onctueuſe des charbons, dont il a été parlé dans la Remarque précédente, & il eſt vrai que dans un certain ſens elle peut être conſidérée comme telle ; car elle opere partout de la même façon dans toutes les mines & dans tous les métaux, mais d'ailleurs elle differe beaucoup de la ſubſtance moyenne des Alchymiſtes dont il eſt parlé dans ce paragraphe. On n'auroit peut-être pas tout-à-fait tort de rapporter encore ici la pyrite, cependant il y a une certaine circonſtance qui ſemble répugner à l'idée d'une ſubſtance moyenne. J'en parlerai dans la Remarque que je ferai ſur le paragraphe 397.

396. Il y a des gens qui donnent à cette même dénomination une interprétation également ridicule & éloignée du ſens que les premiers Auteurs y ont attaché ; voulant que l'on regarde cette ſubſtance comme moyenne à l'égard des vaiſſeaux où ſe fait la ſublimation, parce que, diſent-ils, elle n'y eſt ni la plus haute, ni la plus baſſe, & qu'elle s'y trouve, pour ainſi dire, ſuſpendue dans le milieu.

397. Elle eſt plutôt appellée ainſi à cauſe de ſa nature & des effets qu'elle produit, & parce qu'elle tient le milieu entre les deux choſes que l'on veut combiner ; qu'elle n'eſt ni l'une, ni l'autre ; qu'elle participe de l'une & de l'autre ; qu'elle panche également des deux côtés ; qu'elle eſt neutre ; qu'elle fait l'office d'un médiateur ; qu'elle applanit les difficultés qui pourroient empêcher l'union ; qu'elle rapproche & lie enſemble les choſes trop éloignées ; qu'elle eſt indéterminée en ſa propre ſubſtance ; enfin, parce qu'elle n'eſt ni mâle, ni femelle, mais hermaphrodite.

Remarque.

Cette deſcription tirée avec beaucoup d'intelligence des livres des Alchymiſtes, renferme deux propoſitions ; l'une, que *la ſubſtance moyenne doit être encore ouverte ou dans ſon état d'activité* ; l'autre, que *cette ſubſtance ne doit avoir que les propriétés générales des corps*. Ces propoſitions ayant été une fois ſuppoſées, on conçoit qu'il eſt poſſible qu'une ſubſtance ſemblable puiſſe s'approprier à deux corps à la fois, & par conſéquent qu'elle puiſſe les unir enſemble. La pyrite conſidérée par rapport à ſes effets approche aſſez de la ſubſtance que notre Auteur définit, & quoique la conſidération de ſes parties faſſe voir qu'elles ſont déja trop déterminées dans leur façon d'être, on peut pourtant dans les fuſions, dans leſquelles il eſt impoſſible d'arriver à une ſubtilité alchymique, la regarder comme telle. Il ſemble encore ſur-tout après certaines deſcriptions allégoriques, que l'arſénic, tel qu'il eſt naturellement & ſous ſa forme métallique, mérite ici quelque conſidération, mais je ne crois pas pour cela que les Alchymiſtes puiſſent en attendre de grands ſecours.

398. Nous en trouvons des exemples, 1°, dans le laboratoire de la Nature, c'eſt ainſi que le regne végétal tient le milieu entre le regne minéral & le regne animal, & il mérite le nom de *moyen*, d'autant plus que, quoiqu'il ne ſoit ni l'un, ni l'autre, il tire ſon origine de celui-là, & contribue à l'eſſence & à l'accroiſſement de celui-ci. C'eſt ainſi que le ſuc fermentant des plantes eſt une ſubſtance moyenne entre les ſucs que les végétaux tirent de la terre, & entre les parties & les fruits des plantes qui en ſont nourries. C'eſt ainſi que la ſubſtance gélatineuſe du vin eſt moyenne entre l'eſprit & la terre groſſiere qu'il contient, &c. Bécher, ce Phyſicien éclairé, cite un plus grand nombre d'exemples ſemblables. On peut conſulter ſa *Phyſique ſouterreine*, pages 162. 163. 164. & 168.

399. 2°. L'Art nous fournit pareillement beaucoup d'expériences propres à éclaircir & à faire connoître de plus près la nature de ces appropriations. Quoique le ſavon ſoit l'ouvrage des Manœuvres & des femmes, ſon examen eſt digne d'occuper les plus grands génies. Jamais la graiſſe des animaux & l'alkali des plantes ne pourroient prendre une forme ſolide, s'ils n'étoient pas unis l'un à l'autre par le moyen du ſel commun qui n'eſt pas ſeulement d'une nature alkaline, mais qui contient encore des parties graſſes qui conſiſtent principalement dans ſon acide.

400. Le ſavon eſt encore une ſubſtance moyenne entre la craſſe qui s'attache au linge & à nos habits, & l'eau ; celle-ci n'enleveroit jamais celle-là ſans l'interpoſition du ſavon qui la rend propre à s'unir à la partie graſſe qui conſtitue ces taches.

401. L'huile ne ſe mêle jamais avec l'eau, quoiqu'il ſemble qu'on puiſſe

les mêler en les battant long-tems enſemble ; mais quand on y ajoute du ſucre, ces deux ſubſtances s'uniſſent beaucoup plus facilement. Ce ſel doux eſt glutineux, approche par-là beaucoup plus que l'eau de la nature des huiles, & en même tems il eſt aqueux.

402. Le baume de la Mecque, ce fameux corroborant des libertins épuiſés, & l'huile d'amandes douces forment, par le moyen de l'eau diſtillée d'une certaine plante qui par conſéquent eſt chargée de parties graſſes & balſamiques, une pommade très-blanche qui eſt le meilleur remede, & en même tems le plus ſûr de tous ceux qu'on a inventés juſqu'ici pour conſerver la beauté du ſexe, mais dont on a fait un ſecret juſqu'à préſent.

403. La chaux vive nous fournit un moyen d'union entre les huiles & l'eau.

REMARQUE.

CETTE expérience mériteroit qu'on l'examinât avec un peu plus de ſoin, & qu'on en fît mieux l'application ; il y a grande apparence qu'elle pourroit mener à des découvertes très-importantes ; quand je voudrois paſſer ſous ſilence toutes les autres choſes qui peuvent y avoir rapport, je ne pourrois pas me diſpenſer de faire obſerver qu'il y a dans le regne minéral des ſubſtances huileuſes qui ſe trouvent ou ſéparées de toute autre ſubſtance, ou entremêlées avec des matieres étrangeres, & que l'expérience rapportée ne contribueroit pas peu à en découvrir la nature, & à faire connoître les parties eſſentielles qui les compoſent.

404. Le régule d'antimoine eſt regardé comme un moyen d'union entre le mercure & les métaux ; & en voici la raiſon ; il n'eſt plus mercure, & il n'eſt pas encore métal parfait ; il a ceſſé d'être l'un, & a commencé à devenir l'autre : cependant je ne dois pas paſſer ſous ſilence que j'ai entrepris inutilement de très-grands travaux pour unir plus intimement l'or & le mercure par le moyen du régule d'antimoine.

REMARQUE.

IL y a encore d'autres métaux & d'autres minéraux qui dans les combinaiſons tiennent lieu de ce que l'on appelle *ſubſtances moyennes.* C'eſt ainſi qu'on combine le fer avec le plomb par le moyen de l'étain. C'eſt ainſi que le mercure s'unit au fer lorſqu'on leur ajoute du vitriol. Notre Auteur parle de la premiere de ces combinaiſons dans une Remarque qu'il fait à la page 22. de ſa Traduction de l'*Eſprit minéral de R-ſpur*, & de l'autre, à la page 296. du même Livre. L'Auteur des *Trois Merveilles* décrit encore tous les détails de cet amalgame à la page 298 de ce Traité.

405. Quelque cenſure que puiſſent d'ailleurs mériter quelques propoſitions du Livre intitulé, *la Chaîne d'or d'Homere*, cet Auteur n'en paroît pas moins philoſophe, ni moins éclairé, lorſqu'il inculque dans pluſieurs endroits de ſon Livre l'appropriation par addition, dont je viens de parler, & que je recommande encore ici très-inſtamment à mes Lecteurs ; diſant qu'il eſt impoſſible que l'axiome qui poſe que *l'on ne peut point aller d'une extrémité à l'autre ſans paſſer par le milieu*, puiſſe être faux, ce q aucun Artiſte ne devroit jamais perdre de vûe. Mille & mille ſe tromp nt uniquement parce qu'ils n'y font nulle attention. Voyez l'Auteur

cité aux pages 11. 86. 96. 98. 99. 111. 114. Cet Anonyme dont on pourroit ſoupçonner que l'ouvrage a été gâté, ne néglige pas d'ajouter la pratique à la théorie, ſur-tout au ſujet de la dulcification, pour laquelle on doit ſur-tout employer le vinaigre, & en pluſieurs autres occaſions; mais je me réſerve d'en traiter dans un autre tems. Voyez Bécher.

406. Outre ce qui vient d'être rapporté, les Philoſophes parlent encore d'une troiſieme ſubſtance qui, ſelon eux, n'eſt telle que de nom, ſans être réellement la troiſieme par le nombre. Baſile Valentin lui donne le nom de *ſoufre*, ou d'*ame*, qui pénétrant le corps & l'eſprit, ou le ſel & le mercure, les met tous les deux dans une action & réaction réciproques, faiſant alluſion au ſouffle de vie par lequel Dieu introduiſit l'ame dans le corps du premier homme. Page 14. de ſa *Pierre philoſophale.*

407. Mais puiſqu'une pareille ſubſtance moyenne ſemblable à cette faculté vitale ou animale qui agit en ſon tems ſur l'œuf de la femelle fécondé par l'eſprit ſéminal du mâle, ne doit point être regardée comme une troiſieme ſubſtance relativement au nombre, mais ſeulement par ſa vertu; il ſemble que ceux qui parlent des trois ſubſtances, & qui penſent indifféremment à unir ce nombre de ſujets, ne travaillent pas conformément aux idées de Baſile Valentin, qui ſont auſſi celles de quelques autres. Car cet Auteur dit très-clairement que le ſujet de l'opération tire ſon origine d'une ſeule ſubſtance, qu'il conſiſte en deux, qu'il renferme un troiſieme d'une maniere occulte, & que par conſéquent, à l'égard de ce dernier, il n'y a rien à ajouter, ou à mettre en ligne de compte. Voyez la page 10. de l'Ouvrage cité.

SECTION III.

De l'Appropriation qui ſe fait en changeant la forme des ſubſtances qu'on veut unir.

408. L'APPROPRIATION qu'on opere en changeant la forme des ſubſtances qu'on veut unir, ſe fait lorſque l'une ou l'autre de ces ſubſtances ne pouvant pas ſe combiner ſous ſa forme naturelle, on lui en fait prendre une qui la rend propre à la combinaiſon que l'on a en vûe.

409. Nous diſtribuerons cette eſpece d'appropriation ſelon les différentes formes que peuvent prendre ces ſubſtances; 1°, en celle qui les rend fluides; 2°, en celle qui les réduit en terre; 3°, en celle qui les change en ſels; 4°, en celle qui leur donne la forme d'un mercure.

410. L'appropriation qui ſe fait par la voie de la fuſion, regarde principalement le ſoufre, le verre & les métaux qui par eux-mêmes ſont des corps ſolides ſecs, ſans mouvement, ſans action, mais que le feu amollit, atténue, liquéfie, & met non-ſeulement en mouvement & en action, mais encore rend propres à recevoir d'autres corps.

REMARQUE.

COMME j'ai déja remarqué plus haut que c'eſt une des principales propriétés du feu que de rendre les corps fluides, je me borne à préſent à obſerver qu'il n'eſt pas queſtion ici d'un moyen d'appropriation, mais ſeulement d'un état approprié de la matiere ; quoiqu'il puiſſe fort bien ſe faire qu'un moyen d'appropriation ait encore beſoin d'un état approprié particulier. Dans la fuſion, la fluidité n'eſt pas ſeulement la forme appropriée des métaux & des mixtions métalliques, mais encore la forme tellement propre & eſſentielle à cette opération, que ſans elle aucune mine ne peut être changée en métal. Il eſt vrai qu'en Amérique les Eſpagnols ſont obligés, en partie par la diſette du bois, en partie par l'extrême volatilité de leurs mines, de retirer leur métal par le moyen de l'amalgame ; & que la même choſe ſe pratique en Hongrie & en d'autres pays, ſur-tout pour les mines d'or. Mais dans cette méthode le mercure ne donne-t-il pas une forme fluide au métal qu'il extrait de la mine ? D'ailleurs, pour avoir le métal ſous ſa véritable forme & avec la conſiſtence qui lui eſt néceſſaire, on eſt obligé en Hongrie, & il y a très-grande apparence qu'il en eſt de même en Amérique, on eſt obligé, dis-je, de l'expoſer à un feu de fuſion qui lui donne la fluidité. Cependant on ne peut l'aſſurer des mines de l'Amérique que par conjecture, car nous n'avons que la moitié du Livre qu'Alonzo Barba a publié ſur les mines du Potoſi. Je profiterai de cette occaſion pour prier les Sçavans qui pourroient en avoir une édition Eſpagnole, de nous en donner la traduction, ou de la faire faire par quelque perſonne qui ſoit au fait des travaux des mines. Je ſuis très-perſuadé que rien n'obligeroit plus les Amateurs de la Métallurgie & les Phyſiciens, & je ſerois très-flatté de mon côté de pouvoir contribuer par quelque choſe à la publication de cet Ouvrage. Il n'eſt guères poſſible que tous les exemplaires s'en ſoient perdus, puiſque, comme M. Bruckman nous l'apprend dans ſa Bibliotheque Métallique, on en a donné deux éditions, l'une à Madrid en 1640., & l'autre à Cordoue en 1675. La partie la plus intéreſſante manque dans le morceau que nous en avons ; car les deux premiers Livres ne décrivent que les travaux préliminaires ; malgré cela, on y voit que le reſte doit être rempli d'obſervations & de découvertes importantes. Il eſt vrai que l'utilité qui en réſulteroit immédiatement, ſe borneroit à la connoiſſance de certaines vérités qui par elles-mêmes ne ſeroient pas appliquables à la pratique ; mais qui ſçait ſi avec quelques changemens & par une application bien entendue, elles ne pourroient pas devenir très-utiles dans certaines circonſtances.

411. A conſidérer la mixtion eſſentielle des choſes, & par conſéquent à parler dans l'exacte rigueur, on ne peut point dire que cette appropriation ſe faſſe par un changement de forme ; car tant que l'on ne cherche qu'à rendre fluides les corps dont il eſt ici queſtion, ils conſervent leur conſiſtence au feu, quoique ſon action, long-tems continuée, en change & en détruiſe enfin quelques-unes.

412. Cependant il eſt très-intéreſſant de ſçavoir s'il ſuffit d'employer les ſels, le ſoufre & les métaux, tels qu'ils ſont naturellement hors du feu, & de les mettre ſimplement dans un vaiſſeau de digeſtion & de macération, ou s'il eſt néceſſaire pour s'en ſervir, de les rendre fluides en les expoſant à l'action du feu dans un creuſet, ou ſuivant l'exigence des cas, dans un autre vaiſſeau propre à cet effet.

REMARQUE.

ON voit un exemple de cette vérité dans le mêlange que l'on fait du plomb dans l'opération de la coupelle en petit, mêlange très-important pour que la coupelle ſe faſſe bien. Cet eſſai devroit nous faire connoître combien il eſt difficile d'imiter en

grand une opération qui a bien réussi en petit. Il est vrai que l'on fait quelque chose d'approchant en grand, quand on ajoute de nouveau du plomb ou des scories fluides, mais on ne peut jamais réussir dans toutes les circonstances, ni si exactement qu'il seroit à souhaiter.

413. Quant au verre en particulier, on ne doit pas le considérer comme un corps tout-à-fait mort, mais comme un corps en repos; il ne peut rien effectuer ni dans les combinaisons, ni dans aucune autre opération chymique, à moins qu'il ne soit fluide.

414. Mais c'est à l'égard du soufre & des métaux que cette question a principalement lieu. Le premier agit quelquefois plus efficacement, comme, par exemple, dans les opérations que l'on fait sur le plomb, quand on le tient avec une chaux métallique suffisamment macérée & atténuée par les sels, à un degré de chaleur si tempéré, que bien loin de devenir fluide, il a peine à se sublimer; ou, lorsque pour rendre l'argent propre à se transmuer en or, on le fait bouillir avec ce métal réduit en feuilles.

REMARQUE.

Ces expériences sont fort curieuses, & les circonstances qui les accompagnent peuvent nous apprendre beaucoup de choses; il est vrai que Kunckel s'est plaint qu'on n'obtenoit rien par cette voie, mais comme il est assez sincere pour nous apprendre toutes les chimeres qu'il s'étoit mises dans l'esprit, on voit aisément que sa trop grande avidité l'a ébloui, & l'a empêché de faire attention à toutes les circonstances particulieres. D'ailleurs, ce Chymiste avoit le défaut de ne faire aucune attention aux choses qu'il n'avoit pas inventées lui-même. Les Chymistes qui regardent le soufre comme l'époux dans le mariage métallique, croiront sans doute trouver ici quelque chose de capable d'appuyer leur sentiment; mais le rang que Basile Valentin assigne au soufre dans son Traité des Mines est si bas, que je ne sçaurois attribuer à lui tout seul la cause de la maturation: il seroit bon d'examiner si chaque soufre produiroit indifféremment le même effet, & si cela n'étoit point on trouveroit que celui qui a déja été rejetté par le métal des mines, ne peut pas opérer ce qu'opere celui qui se trouve encore dans la mine & qui est, pour ainsi dire, dans sa fleur.

415. Quant aux métaux, il est vrai qu'il y a des méthodes par lesquelles on peut, sans le secours du feu, sinon les faire agir, du moins leur faire souffrir certaines altérations, sur-tout en les exposant à l'action violente des sels. Mais la force active d'un métal se manifeste principalement quand, après l'avoir fait fondre, & par-là l'avoir rendu plus pénétrant, on lui ajoute quelque autre substance: on en trouve un exemple non-seulement dans l'argent que l'on expose avec le verre pendant quelques jours, & même pendant des semaines entieres, à l'action du feu des verreries, & qui par-là devient plus compacte, ou, comme l'on dit, plus fixe, mais encore dans la projection de la pierre philosophale.

REMARQUE.

Cet exemple peut jetter un très-grand jour sur ce que j'ai dit jusqu'ici au sujet des scories, de la scorification, & de la maniere dont les métaux se produisent des scories, &c. mais si fondé sur cet exemple on considere en même tems les scories & la fluidité, on parviendra à découvrir le principe d'un grand nombre de vé-

rités intéreſſantes. Orſchall, que j'ai déja ſouvent cité, rapporte qu'ayant tenu pendant un certain tems du cuivre en fuſion dans le fonds de quelques grands creuſets de verrerie, au-deſſous du verre on remarqua, & ceci mérite qu'on y faſſe une attion particuliere, on remarqua, dis-je, que ces creuſets ſoutinrent plus long-tems le feu ſans ſe fêler, qu'ils n'ont coutume de le ſoutenir dans d'autres circonſtances. C'eſt ainſi qu'une ſimple tentative peut faire découvrir une vérité à laquelle on ne penſoit nullement en l'entreprenant.

416. Et quand je penſe que l'Artiſte Elias, cité par Helvetius, prétend que la préparation de la pierre philoſophale ſe commence & s'acheve en quatre jours de tems, & qu'il a montré en effet cette pierre encore adhérente aux teſſons du creuſet, il me ſemble qu'il ne ſeroit pas ſi abſurde de mettre en queſtion ſi ce que les Alchymiſtes appellent des grands mois, ne ſeroient pas autant de jours, ce qui ſeroit un eſpace de tems très-borné, & s'il n'y auroit pas une méthode dans laquelle toute l'opération ne conſiſte qu'à tenir long-tems les matieres dans le plus grand degré de fluidité, ce qu'on obtiendroit par un feu violent entretenu par l'action des ſoufflets : mais cette méthode ne peut pas s'exécuter dans tous les laboratoires, & peut-être même tout le monde ne la trouveroit-il pas praticable?

417. Quoi qu'il en ſoit, je crois devoir recommander aux Chymiſtes qui ſe trouveront à portée des fourneaux de Verrerie, cette eſpece de travaux, dans leſquels non-ſeulement on tient les métaux en fuſion pendant très-long-tems, mais encore on leur ajoute d'autres corps, par exemple, des chaux métalliques, des terres, des verres, &c. car c'eſt ainſi que l'on parviendroit au moins à avoir une hiſtoire des phénomènes qui peuvent réſulter du mêlange des terres avec les métaux, & cette recherche à laquelle perſonne n'auroit penſé, & que perſonne n'entreprendroit ſans ſe rendre ridicule, ſi nous n'avions pas l'exemple du laiton, deviendroit peut-être lucrative. Mais le nombre des Chymiſtes qui approchent d'un tel feu, eſt auſſi petit que celui de ceux qui s'appliquent à la ſaine Chymie.

REMARQUE.

LE plan d'opération que l'Auteur expoſe ici eſt d'une très-grande importance, & la maniere dont il veut qu'il ſoit exécuté, eſt fondée ſur des principes ſolides & ſur des expériences certaines. Il l'expoſe en peu de mots, mais ſi quelqu'un entreprenoit de l'exécuter, il y employeroit peut-être la plus grande partie de ſa vie, & encore ſeroit-il très-incertain qu'il pût atteindre le but qu'il ſe ſeroit propoſé, ou parvenir à retirer quelque utilité de ſes travaux, s'il n'étoit pas aidé par quelque Souverain. Mais ſi jamais on entreprend cette recherche aux dépens de quelque Seigneur qui ait des mines riches dans ſon pays, il eſt très-probable qu'il en réſultera des avantages très-réels. Bécher avoit conçu & propoſé un plan ſemblable, il fut perſécuté par des envieux qui l'empêcherent de l'exécuter ; mais il s'eſt ſi bien juſtifié dans ſon apologie, que perſonne n'a pu le réfuter, & que les Hollandois même n'ont pas oſé lui donner le tort. Mais comme le projet de Bécher n'embraſſoit que le ſable & les chaux colorées, M. Henckel va plus loin, & penſe qu'on doit ajouter à l'argent tenu en fuſion toutes les chaux & toutes les terres métalliques. Si l'on me permettoit de dire mon ſentiment après ces grands hommes, j'étendrois ce principe encore plus loin, & je croirois que l'on pourroit augmenter la fluidité de l'argent en lui ajoutant des ſubſtances capables de l'étendre & de le tenir étendu, & par conſéquent de lui donner un plus grand degré de fluidité &

une plue grande aptitude à recevoir d'autres corps. On pourroit encore à la place de l'argent, tenir en fusion d'autres métaux, & leur ajouter les corps dont je viens de parler, on pourroit même les employer à cette opération après avoir changé leur forme; car il est certain que la litharge tenue en fusion reçoit une plus grande quantité de terre, & s'y unit beaucoup plus facilement que tous les autres métaux; mais quoiqu'on puisse dire bien des choses sur la théorie de ces opérations, leur exécution n'est pas l'affaire d'un particulier, & tout le monde n'est pas capable de les conduire comme il faut, car elles ne demandent pas seulement beaucoup de travail & de soins, mais encore un esprit actif qui ne fasse rien nonchalamment, qui ne néglige rien par inadvertence & par distraction, & qui suive chaque découverte avec discernement & avec réflexion, non-seulement pendant l'opération, mais même après qu'elle est achevée.

418. Les pierres, les mines & les métaux sont les principales matieres qu'on change en terre pour les disposer aux combinaisons. Ce changement consiste à raréfier ce qui étoit compacte, & à détruire la forme métallique. On l'opere ou par la calcination, comme dans les pierres, dans les mines & dans les métaux imparfaits, ou par la sublimation, ou par la précipitation.

REMARQUE.

TOUT changement en terre ne peut pas être mis au rang des appropriations, car l'appropriation étant un moyen propre à faciliter une combinaison, il ne faut pas que les corps soient changés en cette espece de terre qui n'est plus capable de contracter aucune union, & il est essentiel que les Artistes prennent garde à ne pas tomber dans cette bévue. Je sçais fort bien que M. Henckel pensoit qu'il n'y avoit pas, à proprement parler, de terre morte, ou de terre damnée; son sentiment étoit en effet très-fondé dans un certain sens; car comme il étoit fort circonspect & fort intelligent, il ne tourmentoit ni ne gâtoit jamais les sujets de ses opérations au point d'y trouver une terre damnée, & par conséquent il avoit raison d'établir comme un principe, que les corps naturels ne contiennent pas une pareille terre. Cependant, pour éviter toute dispute, j'ajouterai comme un correctif, qu'elle n'y est pas sensible, & que dans les opérations dont il est question ici, elle ne pourroit causer aucun préjudice. Mais il faut qu'un Artiste soit sur ses gardes pour ne pas faire lui-même de la terre damnée, car comme la chose est arrivée à Kunckel, elle pourroit fort bien arriver à d'autres qui ne sont pas encore si expérimentés que lui.

419. Le mercure peut être macéré par le vinaigre, & les grenats par une lessive. Le sel commun concourt d'une maniere fort particuliere à l'incinération du plomb; le soufre avance l'ustion du cuivre & du fer. Le mercure se calcine très-difficilement par lui-même, mais sa calcination devient beaucoup plus facile, lorsqu'il est amalgamé avec l'argent.

REMARQUE.

LA calcination se fait ou par la voie humide, c'est-à-dire, par le moyen de quelque menstrue corrosif; ou par la voie séche, c'est-à-dire, par le feu. Notre Auteur nous en donne ici des exemples, mais l'une & l'autre de ces voies sont peu sûres pour les inductions qu'on en voudroit tirer, & défectueuses, puisque ces opérations ne peuvent se faire qu'il ne se fasse quelque nouvelle mixtion ou quelque volatilisation; par conséquent il ne paroît pas que ces voies puissent fournir par elles-mêmes des lumieres suffisantes. Mais quand en même tems on a recours à l'action de l'air, comme aussi à la dissipation qui suit la décomposition dont j'ai parlé plus haut

haut, & fur-tout à celle qui a l'eau commune pour véhicule, on peut aller plus loin & acquérir plus de connoiffances ; encore faut-il obferver que tous les corps métalliques & minéraux ne peuvent pas être traités de la même maniere, & que fouvent la même méthode devient auffi préjudiciable pour l'un qu'elle a été avantageufe pour l'autre. Il faut fur-tout donner une attention particuliere aux mines qu'on calcine par le moyen du feu, & empêcher par toute forte de moyens qu'elles ne fe changent en terre, car lorfqu'elles ont fouffert ce changement, elles font peu propres à entrer dans les combinaifons. D'un autre côté, les corps vitrifiables ne fe changent en terre que très-difficilement, mais ce changement leur eft avantageux fur-tout lorfqu'ils ont déja été expofés à l'action du feu, car alors on peut, en fuivant différentes voies, obferver des différences importantes. Je fouhaiterois pouvoir entrer dans de plus grands détails, mais le tems & les bornes de mes Remarques ne me le permettent pas ; cependant l'envie fincere que j'ai de contribuer le plus qu'il m'eft poffible, aux progrès des Sciences, m'empêche de paffer fous filence une vérité très-importante, je veux dire que l'état de terre auquel on réduit certains corps, n'eft pas toujours celui qui les difpofe le mieux à entrer dans quelque combinaifon ; que par conféquent il n'eft pas toujours avantageux d'employer indifféremment tous les corps fous cette forme, & qu'il vaut beaucoup mieux les faire paffer par autant de degrés en les recompofant, qu'on leur en avoit fait parcourir pour les décompofer.

420. « Tout Artifte, dit Bafile Valentin, qui n'a point de cendre, ne » peut pas produire le fel néceffaire à notre art, & fans fel notre œuvre » ne peut jamais fe corporifier, car l'endurciffement de tous les corps » dépend uniquement des fels ». Voyez cet Auteur, page 30. de fon Traité *de Lapide magno*. Bécher dit, page 319. de fa *Phyfique fouterreine*, qu'on peut obtenir des cendres de tous les corps, il ordonne dans un autre endroit de faire des cendres, & ajoute, felon les principes de Van-Helmont, que les corps ayant été calcinés autant qu'il eft poffible, il faut les édulcorer par le moyen d'un fel ammoniac réfous & putréfié, ou les changer en un mercure qui n'eft ni fi acide, ni fi corrofif que le mercure ordinaire. C'eft encore ici qu'il faut rapporter ce que Geber dit, que les principes des métaux ne peuvent pas s'unir à moins qu'on ne les ait changés en terre. Voyez Bécher, page 332.

421. La fublimation produit des chaux plus fubtiles qu'on appelle *fleurs*. On obtient ces fleurs de l'arfénic, du plomb, du bifmuth & de l'antimoine, en les fublimant par eux-mêmes ; on en obtient encore de l'antimoine en le faifant détonner avec du nitre ; du cuivre & du fer, en les fublimant avec le fel ammoniac ; je ne fçais pas fi je dois dire qu'on en obtient auffi de l'or ; enfin, le fel de tartre en donne auffi. On conçoit aifément que toutes ces fublimations terreufes & falines doivent être par leur nature extrêmement propres à pénétrer & à s'infinuer dans d'autres fujets.

REMARQUE.

LA fublimation eft une opération qui répand beaucoup de lumiere fur le regne minéral, mais il eft très-important de fçavoir quand il faut fublimer & comment il faut fublimer. Les minéraux qui peuvent être les fujets de cette opération, ne fe reffemblent pas tous ; fi on vouloit fublimer fans addition, ou, comme on s'exprime ordinairement, par eux-mêmes les métaux fondus, on n'apprendroit pas grand-chofe ; mais quand on convertit les corps en terre avant de les fublimer, on y apperçoit des chofes plus intéreffantes, & en conduifant l'opération comme il

faut, en n'allant ni trop vîte, ni trop lentement, on trouvera après l'opération très-peu de chofe dans le fond du vaiffeau. Cependant il n'eft point indifférent d'employer la voie féche, ou la voie humide, pour changer les corps en terre; car dans le premier cas on eft obligé d'employer le feu; & dans le dernier, l'eau & le fel. Au refte, on peut encore employer la fublimation dans les effais en petit, pour fçavoir de quelle façon on doit griller la mine.

422. La précipitation eft la féparation d'une fubftance tenue en diffolution; elle fe fait par l'addition d'une troifieme fubftance; mais la fubftance précipitée n'eft jamais tout-à-fait pure, car il s'infinue toujours une certaine portion du précipitant dans la maffe du précipité, & comme cette portion y demeure unie, il faut mettre la précipitation au nombre des appropriations par addition. Elle peut fe faire, comme l'on a coutume de s'exprimer, par la voie féche, ou par la voie humide.

423. La précipitation par la voie féche a lieu, quand on fépare & précipite un métal par un métal; par exemple, quand on fépare du foufre le régule d'antimoine par le moyen de l'étain; l'étain par le cuivre; le cuivre, par le fer; tous les métaux imparfaits & les demi-métaux, par le fer. C'eft encore ici qu'il faut rapporter, quoique par une raifon différente, la fameufe féparation de l'or d'avec l'argent par la voie féche, féparation qui s'opere par le moyen du foufre & du fer.

Remarque.

La précipitation qu'on emploie avec tant de fuccès dans les fontes, ne convertit point le métal en terre, & comme le précipitant ne met point les parties métalliques à l'abri de l'action du feu, elles fe réuniffent à mefure qu'elles fe fondent, & forment un véritable métal. La maffe dont ces parties font précipitées, eft ordinairement un mêlange de foufre & de fcories, & rien ne les en précipite mieux que le fer qui entre dans ce mêlange fous fa forme métallique, foit qu'on ajoute exprès de la limaille de fer, foit qu'il fe détache par accident quelques parties des pilons du boccard, ou qu'il s'y trouve fous la forme d'une terre ferrugineufe, comme lorfqu'on emploie la pyrite, &c. Je crois devoir rapporter ici un changement de forme qui facilite la combinaifon, & qui arrive dans les fontes des mines, quoiqu'il n'ait pas plus de rapport que le précédent avec l'efpece de changement dont il eft ici queftion; & même, à prendre les chofes à la rigueur, on ne pourroit le ranger dans aucune des claffes de cette Section. Le changement dont je veux parler, a lieu dans la préparation qu'on donne au cuivre, quand on veut le difpofer à la fufion. On prend ce métal pendant qu'il eft encore chargé d'un foufre furabondant, & que par conféquent fes parties étant encore fort ouvertes, il eft difpofé à recevoir un autre corps, & on lui ajoute de la litharge. Dans cette opération, l'un & l'autre de ces métaux fe trouve fous une forme qui ne leur eft pas propre, mais qui facilite leur combinaifon, & qui fait que le cuivre peut fe décharger d'une plus grande quantité de foufre, parce que la litharge en reçoit plus que fi elle avoit déja été convertie en plomb, & que par conféquent elle contient déja une certaine portion de foufre; or le cuivre fe dégageant ainfi plus facilement de fon foufre, l'argent contenu dans ce métal s'en débarraffe encore plus promptement & plus facilement, par conféquent la fufion du cuivre doit fe faire en beaucoup moins de tems, & d'une maniere beaucoup plus lucrative.

424. Mais toutes ces précipitations ne peuvent pas être mifes au rang des appropriations dont il eft ici queftion; le précipité ne change pas de forme, & il n'y a que le corps d'où la précipitation fe fait, qui perde

la ſienne, car le métal que l'on cherche, reparoît ſous ſa forme métallique : cependant il ſeroit à ſouhaiter que l'on fît des expériences pour découvrir ſi dans ces ſortes de précipitations il ne pourroit pas arriver quelquefois que l'on obtînt une troiſieme ſubſtance, ou une augmentation de celle que l'on dégage, comme, par exemple, de l'or.

425. La ſéparation par la voie humide a lieu quand on précipite une terre, & ſur-tout une terre métallique d'une diſſolution, ſoit par un alkali, ſoit par un acide ; de celle-ci par un alkali, & de celle-là par un acide.

REMARQUE.

Si l'on pouvoit découvrir quelque autre précipitant qu'un acide capable de dégager les ſubſtances tenues en diſſolution par un alkali, on trouveroit aiſément un moyen de décompoſer les métaux. Tout ce que l'on doit ſe propoſer dans cette opération, c'eſt d'empêcher que les métaux auxquels on a ôté une de leurs parties dans la diſſolution, ne la reprennent dans la précipitation, ou qu'à la place de cette partie ils ne ſe chargent de quelque autre ſubſtance hétérogène ; car dans le premier cas on travaille inutilement, & dans le dernier on gâte & on brouille tout.

426. Dans cette précipitation le métal paroît ſous une nouvelle forme, c'eſt-à-dire, ſous celle d'une terre à laquelle on donne les noms de *précipité* & de *chaux* ; mais on conçoit aiſément que cette chaux, conſidérée non-ſeulement par rapport à l'appropriation, mais encore en elle-même, doit différer beaucoup de celle que le feu produit, ſur-tout de celle qu'il produit ſans addition.

427. Je ne m'amuſerai pas à faire remarquer que dans cette précipitation la ſubſtance qui précipite & celle qui doit être précipitée, s'uniſſent très-promptement, & d'une maniere qui les fait changer de forme toutes les deux, comme on peut s'en convaincre par les exemples nombreux que nous avons de cette eſpece de précipitation, ſur-tout par l'expérience faite avec l'antimoine de Paracelſe, & les excrémens humains ; car il eſt certain, & je m'en ſuis convaincu moi-même, que ſi l'on s'en ſert pour précipiter le mercure de ſa diſſolution, le précipité qu'on obtient contient de l'argent. On peut encore obſerver qu'il n'eſt pas toujours néceſſaire d'un tems fort long pour opérer les combinaiſons, ni même les combinaiſons radicales, & que les plus promptes ſont quelquefois les plus efficaces.

428. Mais il faut remarquer principalement qu'en précipitant les corps, ſur-tout les métaux, de leurs diſſolutions, on leur donne une diſpoſition toute différente, & une certaine aptitude à ſe combiner avec des corps auxquels ils ne pouvoient pas s'unir auparavant. Ce ſeroit en vain que l'on voudroit combiner le mercure avec le vinaigre, fût-ce le plus fort ; mais ſi-tôt que ce même mercure a été réduit en chaux, il reçoit le ſel avec avidité, & ſe change lui-même en ſel.

429. Le changement des corps en ſel qui par lui-même eſt une appropriation par addition, conſiſte dans le plus grand degré de fluidité que puiſſe recevoir un corps ſec ; c'eſt ainſi qu'une terre ou un métal mêlé à un ſel ſimple, ſoit acide, ſoit alkali, en eſt tellement englouti,

qu'il difparoît entiérement à nos yeux, prend une forme totalement différente de celle qu'il avoit, la forme la plus atténuée, en un mot, une forme aqueufe, fluide, une nouvelle contexture, une nouvelle couleur.

430. Ces corps convertis en fels font employés aux combinaifons felon l'exigence des cas, tantôt fous la forme qu'ils viennent de prendre, je veux dire fous celle que la cryftallifation leur a donnée ; tantôt fous une forme fluide. On voit un exemple du premier de ces emplois dans le vitriol du mercure, quand on s'en fert pour faire le mercure fublimé ; & on en trouve un du dernier dans les liqueurs d'arfénic & des cailloux. On ne fçauroit exprimer avec combien de force ces deux dernieres liqueurs qui font des fels tombés en *deliquium*, agiffent fur d'autres corps, & les pénetrent.

REMARQUE.

DANS les opérations qu'on fait en grand fur les métaux, on ne trouve guères d'exemples d'un métal converti en fel, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels l'alun & le vitriol, dans la fabrique defquels on doit furtout faire attention au grillage, au dégagement du foufre & à l'action de l'air : cependant comme l'Auteur parle ici de quelques diffolvans qui changent certains corps en fel, il fera affez à propos qu'à cette occafion je dife un mot de la macération des mines, opération que les Anciens ont ignorée, & dont ils n'avoient pas befoin, parce qu'ils ne travailloient que les mines riches & faciles à fondre, & qu'ils ne touchoient pas à celles qui font aigres & remplies de matieres hétérogènes. Dans ces derniers tems où l'on s'eft vu obligé d'être moins difficile, il a fallu fonger aux moyens de vaincre les matieres hétérogènes ; cependant comme nous avons encore de bonnes & de mauvaifes mines qui fe trouvent fouvent mêlées enfemble, & que par conféquent les unes corrigent les autres, le befoin n'eft pas encore devenu affez preffant pour qu'on s'appliquât à cette recherche avec beaucoup d'ardeur ; mais fi avec le tems les mines riches & faciles à fondre viennent à fe perdre, c'eft alors que l'on fentira le prix d'un Phyficien capable de trouver une bonne méthode de macérer les mines avec fuccès. Tout ce que l'on a dit jufqu'ici fur cette matiere, eft infuffifant & fort embrouillé ; il n'eft pas difficile d'en trouver la raifon ; c'eft fans doute parce qu'autrefois on n'avoit pas une connoiffance affez profonde des mines & des minéraux ; mais à préfent que la Minéralogie s'eft perfectionnée, on feroit en état d'aller plus loin. Les minéraux qui fe trouvent mêlés dans les mines, & qui cependant ne peuvent pas être bénéficiés avec elles, font la naphte ou d'autres fubftances bitumineufes, le foufre, le vitriol dans les mines qui commencent à fe détruire, & toutes les efpeces d'arfénic. Mais voyons un peu plus particuliérement pour quelle raifon il peut être néceffaire de macérer ces mines. Les fucs bitumineux nuifent aux mines, parce qu'ils ne font pas volatils, qu'ils ne fe brûlent ni affez promptement, ni affez facilement, qu'ils confervent & entretiennent le feu trop long-tems, & que par-là ils réduifent les mines en cendre ou en chaux, de forte qu'alors le feu eft plus nuifible qu'il n'eft avantageux dans les opérations. Il eft vrai que le foufre n'eft pas tout-à-fait fi nuifible ; cependant tout le monde fçait qu'il fait beaucoup de fcories, & comme, lorfqu'il eft abondant, il exige une grande quantité de précipitant, ce qui forme néceffairement un très-grand volume, il arrive que le métal fe trouve difperfé dans la maffe, & qu'il a beaucoup plus de peine à fe réunir ; on conçoit donc qu'il n'eft pas trop avantageux de le laiffer dans les mines qu'on a deffein de fondre : mais fi d'un autre côté on entreprenoit de le chaffer par le grillage, pour peu que le métal fût volatil, il s'échapperoit en l'air en même tems que le foufre ; il y a plus, l'action de l'air cauferoit une vitriolifation, il paroît donc qu'il feroit avantageux dans ce cas de macérer les mines. Le vitriol ne devient pas moins nuifible aux mines lorfqu'on les expofe au feu de fufion, car il les rend âcres, attire la fubftance onctueufe des charbons qui leur feroit nécef-

faire, & produit une ſcorie beaucoup plus mauvaiſe que celle du ſoufre même ; d'ailleurs on ne peut le chaſſer entiérement, car ſa tête morte qui eſt extrèmement âcre, reſte avec les mines, par conſéquent rien n'eſt plus néceſſaire, ni plus avantageux, lorſqu'on a à traiter ces ſortes de mines, que de les faire macérer. L'arſénic paroît d'abord plus aiſé à chaſſer par le moyen du feu, mais on ſçait que ſi on l'attaque d'abord avec trop de force, il reſte tout entier dans la mine, & que bien loin de s'améliorer, il gâte le bon métal qu'elle contient : or ne feroit-il pas raiſonnable d'eſſayer ſi l'on ne pourroit pas plumer cet oiſeau en l'échaudant ? Au reſte, la Chymie a fait de nos jours des progrès ſi conſidérables, qu'il me paroît inutile que je m'arrête à faire connoître les diſſolvans propres à la macération des eſpeces de mines dont je viens de parler, chacun pouvant les trouver facilement par lui-même ; mais il y a des perſonnes qui prévenues en faveur de quelque principe qu'elles regardent comme général, n'oſent pas s'en écarter, même dans les cas extraordinaires qui peuvent ſe préſenter. Il eſt certain qu'un procédé général ne peut être utile qu'à des perſonnes intelligentes, capables de le changer & de l'appliquer ſuivant l'exigence des cas ; mais ſi elles ont cette capacité, il leur ſera très-aiſé de découvrir ces principes généraux par elles-mêmes. Cependant je ne ſçaurois finir cette Remarque ſans ajouter que pour la premiere eſpece on a communément recours à l'alun ; pour la ſeconde, au foye de ſoufre ; pour la troiſieme, à l'eau commune ; & pour la derniere, au mercure ſublimé. Ce peu de mots apprennent plus qu'un long diſcours que j'aurois pu faire ſur les leſſives, les ſels, la chaux, les ſubſtances acides & les ſubſtances alkalines ; toutes ces choſes ſont bonnes dans la ſpéculation, mais elles demeurent inutiles ſi l'on n'en fait pas voir l'application.

431. La mercurification eſt une opération par laquelle on donne à un métal une fluidité permanente & une forme mercurielle. Il y a deux phénomènes qui nous en font concevoir la poſſibilité, je veux dire la grande reſſemblance qu'il y a entre la fluidité qu'un métal acquiert dans le feu, & celle du mercure, & l'union étroite & indiſſoluble que le mercure contracte avec les métaux, union qui reſſemble parfaitement à celle que l'eau contracte avec la glace : quant à la maniere dont la mercurification peut ſe faire, il ſuffira d'avertir ici qu'il eſt eſſentiel d'examiner s'il faut ôter ou ajouter quelque choſe, s'il eſt néceſſaire de donner une nouvelle forme aux matieres, ou ſi l'on peut les employer crues telles qu'elles ſont.

REMARQUE.

LES principes que l'Auteur donne ici ſur la mercurification ſont très-ſolides ; mais comme cette matiere appartient plutôt à l'Alchymie qu'à la connoiſſance des mines & à l'art de la fonte, je ne la ſuivrai pas plus loin. Cependant je ne puis pas m'empêcher de relever le préjugé de quelques perſonnes qui s'imaginent que le mercure des métaux doit toujours paroître ſous une forme fluide, & qui ne peuvent pas ſe perſuader qu'un corps qui ne paroît pas ſous cette forme, puiſſe être un véritable mercure. Il eſt certain que cette fauſſe idée a été cauſe que pluſieurs perſonnes ont eu en main le mercure de quelque métal ſans le connoître. Je crois devoir m'expliquer plus clairement ſur cette matiere, car elle n'eſt pas tellement propre à l'Alchymie, qu'elle n'appartienne encore à la connoiſſance des parties conſtituantes des métaux. Je remarque donc en premier lieu, que la forme fluide eſt une choſe accidentelle dans le mercure commun ; car Pommet rapporte que quand on ſépare le vif-argent de ſa mine, il ſe forme une poudre d'un gris-cendré, qui n'eſt autre choſe que le vif-argent même, qui reprend ſa forme fluide auſſi-tôt qu'on le jette dans l'eau ; il eſt donc très-probable, & tout le monde eſt en cela d'accord avec moi, que le vif-argent reçoit certaines parties aqueuſes, & c'eſt pour cette raiſon que les Alchymiſtes ſe donnent tant de peine pour le deſſécher. Or la fluidité étant

accidentelle dans le mercure ordinaire, comment peut-on la suppofer effentielle aux mercures des métaux ? On fçait en fecond lieu, qu'une très-petite portion de métal mêlée avec une quantité confidérable de vif-argent, peut ôter à ce dernier toute fa fluidité. Une partie d'or diminue confidérablement la mobilité de 10. à 12. parties de mercure, & cette même partie d'or n'étant mêlée qu'avec cinq ou fix parties de mercure, les rend tout-à-fait féches & folides. Or on m'accordera fans doute que les mercures des métaux doivent contenir des matieres qui ne font pas dans le mercure commun ; ces matieres donc qui ne peuvent être que métalliques, ne peuvent-elles pas, comme le métal même, empêcher la fluidité du mercure. D'ailleurs, l'aquofité du mercure commun ne fe trouvant pas dans ces mercures, leur partie métallique peut même, quoiqu'en très-petite quantité, arrêter tout-à-fait leur fluidité qui eft déja très-petite par elle-même ; & comme une partie d'or fuffit pour diminuer jufqu'à un certain point la mobilité de dix parties de mercure commun, il eft probable que dans les mercures métalliques une partie fuffit pour en deffécher cent, ou du moins pour les réduire à un confiftence vifqueufe, graiffeufe & à moitié féche.

432. S'il étoit vrai, comme Van-Helmont le dit, que l'appropriation du mercure ordinaire confiftât en une féparation de je ne fçais quel foufre étranger, il fembleroit que par la regle des contraires la mercurification des métaux devroit fe faire par une addition. C'eft conformément à ce principe que Bécher dit à la page 318. de fa *Phyfique fouterreine*, que dans la mercurification il ne s'agit pas de féparer, mais bien d'ajouter pour obtenir un décompofé.

433. Il eft conftant par toutes les opérations & par toutes les expériences des Chymiftes les plus expérimentés, que la mercurification eft l'appropriation d'un métal pour un autre.

SECTION IV.

De l'Appropriation naturelle.

434. COMMUNÉMENT on fe perfuade que dans l'ouvrage des combinaifons il n'y a rien de plus effentiel que le foin d'obtenir avant toutes chofes les deux fubftances que l'on a deffein de combiner, dans l'état le plus pur & le plus dégagé de tout ce qui peut leur être étranger.

435. Il femble que nous devons ce principe aux Alchymiftes, & principalement à ceux qui ont la tête remplie de chimeres & de rêveries, & qui nous répetent fans ceffe : *Séparez le pur de l'impur, la bénédiction de la malédiction, & les principes du phlegme & de la terre damnée.* Ils l'ont tant répété que ce principe a même acquis trop d'autorité dans la Médecine.

REMARQUE.

NOTRE Auteur donne dans ce paragraphe & le fuivant une bonne leçon à tous nos prétendus Alchymiftes ; comme ces pauvres gens font déja affez à plaindre, je n'ajouterai rien à cette mercuriale. Il fera cependant à propos de faire ici une remarque en faveur des Ouvriers employés dans les fonderies ; j'ai obfervé qu'il y en avoit parmi eux un grand nombre qui au préjudice de leurs connoiffances & de leur art, fe rempliffent la tête de tous les principes des Alchymiftes, ils feroient

beaucoup mieux d'abandonner des opinions dont ils ne pourroient jamais retirer la moindre utilité ; tel eſt, par exemple, le ſyſtème des trois principes, le ſel, le ſoufre & le mercure : car quoique ces principes ſe trouvent en effet dans la Nature, comme ils ſont trop éloignés de tout ce que l'on voit dans les mines & dans les fonderies, & que le grand nombre de formes différentes qu'ils prennent, ne ſe préſentent pas aiſément dans les travaux de ces ouvriers, ils leur ſubſtituent le ſel, le ſoufre & le mercure commun, s'alembiquent l'eſprit pour des chimeres, y rapportent tout, & négligent en même tems la connoiſſance d'un grand nombre de vérités importantes. Qu'ils regardent donc plutôt la terre vitrifiable & fuſible, la terre calcaire & non fuſible, le ſoufre, l'arſénic, les matieres graſſes & bitumineuſes, celle qui réſulte de la décompoſition du vitriol, comme les parties conſtituantes des corps qui ſe trouvent ſous leurs mains, & comme la ſource d'où ils doivent tirer toutes leurs réflexions, & le but auquel doivent tendre toutes leurs recherches. Qu'un Ouvrier employé dans les mines & dans les fonderies ſe garde encore bien de donner dans les chimeres du *lion rouge & vert*, du *dragon volant* & du *dragon ſans aîles*, de l'*aigle* & du *crapaud*, du *loup gris* & du *renard*, & autres ſemblables ; une fonderie n'eſt pas une ménagerie où l'on garde des bêtes étrangeres pour les Curieux, ni la fuſion un combat d'animaux ; toutes ces choſes n'ont qu'une reſſemblance fort éloignée avec celles auxquelles on les compare, bien loin qu'on puiſſe les étendre au-delà du point de comparaiſon. La *ſemence mâle & femelle*, le *mariage chymique* ſont encore des dénominations qui font naître des idées tout-à-fait fauſſes ſur l'origine des métaux. Il eſt vrai que les notions du haut & du bas, de l'humide & du ſec paroiſſent avoir une application plus exacte, mais elles ne le paroiſſent que parce que ce ſont des notions générales qui en un certain ſens ſont appliquables à tout ; mais dans le fait elles ne menent à aucune connoiſſance particuliere ; on doit dire la même choſe du pur & de l'impur, dont l'Auteur traite ici avec plus d'étendue.

436. Il eſt vrai que dans le grand œuvre ce principe ne ſouffre aucune reſtriction, & qu'il ne doit pas être négligé dans des combinaiſons moins importantes ; mais d'un autre côté, il eſt dommage qu'il arrête les progrès & les découvertes de la Chymie raiſonnée, & qu'on le regarde comme une regle univerſelle & applicable à tout.

437. Un Phyſicien appliqué à l'étude de la Nature n'eſt-il pas obligé quelquefois, pour incorporer quelque ſubſtance, ou pour en exalter une autre, ou pour en unir deux enſemble, &c. d'en ajouter une troiſieme qui opere enfin une combinaiſon qui ſans cela auroit été impoſſible ?

438. Or, avant de penſer à ajouter cette troiſieme ſubſtance, n'eſt-il pas raiſonnable d'examiner ſi les matieres qu'il a deſſein d'unir enſemble, n'exiſtent pas quelque part dans l'état où il les ſouhaite, dans quelque compoſé naturel, qui peut-être même n'exiſte dans cet état que contre l'intention de l'Artiſte ; ou, ce qui eſt encore mieux, ſi elles n'exiſtent pas déja dans la Nature, afin de ne pas entreprendre un travail inutile.

439. Il eſt encore bon de ſçavoir qu'il ne dépend pas toujours de nous d'incorporer les ſubſtances qu'on veut combiner ; car quelquefois les combinaiſons exigent des incorporations que la Nature ſeule eſt capable de produire, & qui ayant une fois été détruites par l'Art, ne peuvent plus être rétablies dans leur état naturel ; nous en voyons un exemple dans la mine d'argent rouge que l'Art n'a pu encore imiter.

440. Il eſt d'autant plus néceſſaire d'inculquer ſouvent ce principe, qu'ordinairement on le néglige beaucoup dans les écoles de Chymie. Au reſte, ſi l'on vouloit parler exactement, les incorporations naturelles,

dont je viens de faire mention, ne devroient point être mises au rang des appropriations; c'est aussi la raison pour laquelle j'ai dit plus haut que l'appropriation naturelle n'est telle que par antiphrase, c'est-à-dire, qu'elle n'en exige aucune. Il ne seroit pas plus exact de la regarder comme une appropriation faite par addition, car la main de l'Artiste n'y ajoute, & n'y unit rien.

441. Ce terme n'indique absolument autre chose que l'application d'une matiere impure, composée, & dans cet état disposée ou appropriée par la Nature elle-même à certaines unions.

REMARQUE.

C'EST plutôt un état approprié naturellement qu'une appropriation actuelle. C'est ainsi que nous avons vu dans la Section précédente que le changement de forme n'étoit qu'un état approprié, & non pas un moyen d'appropriation. Tant que nous ne connoîtrons pas parfaitement les minéraux, il sera impossible de distribuer l'appropriation naturelle en especes, à moins qu'on ne veuille la distinguer en celle qui peut se trouver dans la substance active, & en celle qui peut se trouver dans la substance passive, ou, ce qui revient au même, en celle de la substance qui est reçue, & en celle de la substance qui reçoit; & enfin, selon ses effets, en celle qui facilite la réception d'une substance, & en celle qui contribue à la cohésion des sujets de la combinaison.

442. Mais je ne puis m'empêcher de répéter encore que la vérité sur laquelle j'insiste, a été trop négligée jusqu'à présent, parce qu'on s'est cru trop sçavant dans la matiere des séparations; il étoit donc nécessaire de relever cet abus, & l'occasion s'en présente ici fort naturellement.

443. L'huile de vitriol refuse constamment de s'unir à l'esprit-de-vin, mais elle se prête beaucoup plus aisément à cette union quand elle n'est pas encore séparée du vitriol, & qu'on l'emploie dans son état de crudité & de composition; c'est-à-dire, quand on emploie le vitriol même dans toute sa substance. Je ne parle pas ici du concours du vinaigre qui d'ailleurs est fort efficace. Il faut prendre garde de ne pas rapporter ici mal-à-propos l'huile du vin qui peut être concentrée & séparée d'une grande quantité d'esprit-de-vin par le moyen de l'acide vitriolique, avec l'acide vitriolique dulcifié.

444. Quand on emploie l'acide vitriolique pour fixer ou pour maturer quelque mine, on obtient des effets tout-à-fait différens de ceux que cet acide produit, quand il se trouve encore incorporé dans le soufre, ou quand on se sert du soufre même.

445. J'ai déja dit dans ma Pyritologie que le soufre volatilise le cuivre & le fer, mais comment produit-il cet effet? On ne l'obtiendroit sûrement pas, si l'on entreprenoit de combiner le soufre avec l'un de ces métaux; on réussit beaucoup mieux pendant qu'ils sont unis par leurs liens naturels, & qu'ils forment encore ensemble une pyrite, c'est-à-dire, quand on prend la pyrite même.

REMARQUE.

CET exemple devroit d'abord nous convaincre que ce n'eſt pas ſans fondement qu'on ſe plaint de la volatilité des métaux, & qu'il ſeroit à ſouhaiter qu'on eût des moyens ſûrs de les fixer. Il devroit enſuite nous perſuader la vérité de l'expérience que notre Auteur rapporte d'après Agricola à la page 213 de ſa *Pyritologie*, nous aider à l'entendre, & enfin nous faire ſoupçonner que dans certaines circonſtances l'argent ne vaut pas mieux que le cuivre.

446. L'arſénic produit encore des effets très-différens ſelon qu'on l'emploie ou dans ſon état métallique, ou dans ſon etat de crudité, c'eſt-à-dire, ſous ſa forme minérale, pyriteuſe, ou telle autre ſemblable ; car j'oſe aſſurer, & mon témoignage ne doit pas être ſuſpect, que la craye donne de l'argent lorſqu'on la combine avec l'arſénic, ſi on emploie pour cette opération une mine d'arſénic & ſur-tout la pyrite blanche.

REMARQUES.

CETTE expérience nous fait connoître la véritable nature de l'arſénic, & que c'eſt avec raiſon qu'on peut le regarder comme le principe des métaux. Mais pourquoi faut-il y employer la craye qui, à proprement parler, eſt un minéral de l'Océan ? Cette circonſtance peut nous apprendre bien des choſes, & peut-être même plus qu'on n'imagineroit. Le grand nombre de conſéquences intéreſſantes qu'on en peut déduire, me font placer cette expérience à côté de celle de Bécher ſur le fer ; & un jour à venir il pourra en émaner de très-grandes connoiſſances ſur la mixtion minérale, peut-être même nous fera-t-elle connoître cette mixtion. Il eſt vrai que l'expérience, dont il s'agit ici, ne fournit pas des maſſes d'argent bien conſidérables, mais elle nous offre en récompenſe une foule de vérités importantes qui quelque jour feront l'objet d'un Traité particulier. On peut voir en attendant ce que M. Stahl dit depuis la page 249. juſqu'à la page 253. de ſa Diſſertation ſur le ſoufre.

447. Mon Libraire me preſſe trop pour que je puiſſe ajouter à préſent un plus grand nombre d'exemples ; je ne crois pas même qu'il ſoit néceſſaire d'en citer davantage. La combinaiſon de l'argent avec l'eſprit de ſel qui m'a donné l'idée de ce Traité, & qui en eſt le but, nous fourniſſant une preuve manifeſte de l'importance de ce que j'ai dit, qu'une matiere crue incorporée déja par la Nature même, peut être employée très-avantageuſement dans des combinaiſons qui de toute autre façon ſeroient ou très-difficiles, ou abſolument impoſſibles.

REMARQUE.

IL ſera à propos de rapporter ici ceux que l'Auteur a publiés depuis l'édition de ce Traité dans ſes Remarques ſur l'*Eſprit minéral de Reſpur* ; ce ſont l'union du plomb avec le fer, qu'on obtient en employant le premier dans ſon état de mine. Voyez la page 268. 269. L'union du fer avec la mine d'argent rouge, qui non-ſeulement nous fournit un moyen particulier de bénéficier la mine, mais qui nous fait encore voir une véritable appropriation naturelle. L'union de l'arſénic & du mercure, qui ne ſe fait pareillement que dans un état d'appropriation naturelle, c'eſt-à-dire, quand on amalgame le mercure avec le mine d'argent rouge. Voyez la page 297. Le régule d'antimoine s'unit très-étroitement avec la mine d'argent rouge par le moyen du fer, & cependant il ne contracte aucune union ni avec le fer, ni avec l'arſénic. Voyez la page 213. On peut eſpérer de trouver un très-grand nombre de ces exemples dans les Ouvrages que l'Auteur nous promet.

448. Il n'y a pas long-tems que je fis quelques expériences avec la mine d'argent rouge, non pas pour obtenir ce fameux esprit lunaire que personne ne connoît, mais uniquement pour examiner la nature de cette mine. Comme j'ai très-grand soin, en faisant mes expériences, de ne pas me préoccuper, & d'examiner par des essais faits en petit au hasard, ce qui peut résulter de la combinaison d'un sujet avec des matieres qui, au jugement d'un Chymiste uniquement adonné à la théorie, sembleroient ne pas lui convenir du tout; après avoir essayé les autres acides, j'exposai la mine, dont je viens de parler, à l'action de l'esprit de sel. J'avois distillé moi-même mon esprit de sel, & je m'étois servi pour intermede d'un vitriol martial, que j'avois retiré peut-être pour quelque autre usage d'une cadmie de Bohême qui étoit alumineuse. J'obtins un sel qui ayant été porté dans du plomb que je tenois en fonte dans une coupelle, produisit, non pas quelque vestige d'argent, mais une quantité très-considérable de ce métal. Hésitant d'abord, & craignant d'avoir commis quelque erreur dans l'opération, je répétai mon expérience à plusieurs reprises, & je ne pris pas seulement une nouvelle mine d'argent rouge la mieux choisie, mais je fis encore exprès un nouvel acide marin; je conduisis toutes mes opérations avec la plus grande circonspection, & je me vis enfin obligé de reconnoître, malgré l'opinion commune, que l'argent peut se combiner avec l'acide du sel.

449. Après avoir comparé mes différens essais qui ne m'ont cependant pas tous réussi également bien, je crois pouvoir indiquer la méthode suivante comme la plus sûre à ceux qui voudroient répéter l'expérience que je viens de rapporter.

450. I. Prenez de cette belle mine d'argent rouge, dont le quintal donne ordinairement 124 marcs d'argent, telle que celles qu'on trouve dans les mines de Joachimsthal, de Johann-georgen-stadt, & de Ehrenfriedersdorf.

II. Réduisez-la en une poudre impalpable qui ne soit plus reluisante, & vous observerez que par cette opération la couleur de la mine perd beaucoup de son éclat.

III. Prenez ensuite de bon esprit de sel, versez-en vingt parties sur votre poudre, & vous verrez revenir la couleur qui s'étoit obscurcie par la pulvérisation.

IV. Faites-les digérer ensemble à un degré de chaleur capable de faire évaporer la moitié, & même un peu plus du dissolvant, dans l'espace de quelques heures.

V. Faites ensuite passer la dissolution par un filtre de papier gris, que vous pouvez mettre en double, & prenez bien garde qu'il ne passe rien de la mine, ce qui rendroit l'expérience au moins douteuse.

VI. Evaporez jusqu'à siccité la dissolution qui doit être très-limpide & d'un jaune de saffran clair.

VII. Portez le sel que cette évaporation vous aura donné dans quatre quintaux de plomb, poids d'essai, coupellez selon les regles de l'Art dans une coupelle faite de cendres, & vous obtiendrez au moins dix marcs d'argent, aussi poids d'essai.

VIII. Remettez fur le réfidu de la mine autant d'efprit de fel, ou remettez-y en jufqu'à ce que vous puiffiez tout bénéficier dans la coupelle.

451. Je me fuis fait fur cette expérience les queftions fuivantes, fur lefquelles j'ai long-tems réfléchi. Obtient-on plus ou moins d'argent de la mine par cette méthode de la convertir en fel, que par toute autre ? Que deviennent dans cette opération l'arfénic & le fer que la mine contient ? Mais le grand nombre d'expériences que j'ai faites, n'a fervi qu'à me jetter dans l'incertitude, ce qui fait que je n'ofe entrer ici dans de plus grands détails fur cette mine, d'autant plus que je me propofe de donner un Ouvrage particulier fur les mines.

REMARQUE.

CES queftions m'ont auffi beaucoup occupé, & comme je fçavois que ni le fer tout feul, ni l'arfénic tout feul diffous dans l'acide du fel marin, cryftallifés & portés enfuite dans le plomb, ne peuvent pas produire de l'argent, je les mêlai enfemble. Je pris donc de la limaille de fer & de l'arfénic, parties égales, je les mis dans un creufet que je lutai ; & après que le lut de mon creufet fe fût féché, je le couvris de charbons que j'allumai par en-haut ; je donnai peu d'air au fourneau, & fa chaleur fut fi tempérée pendant demi-heure, que le creufet ne rougit même pas ; mais la demi-heure fuivante je pouffai le feu, il paffa quelques vapeurs blanches au travers du lut ; lorfque le creufet commença à brunir, ces vapeurs partirent, comme on le penfe bien, en plus grande abondance ; je ne tardai pas alors de fermer le fourneau, & d'y mettre du charbon que je laiffai éteindre peu-à-peu. Le lendemain, après que tout fut entiérement refroidi, j'ouvris le creufet, je trouvai au fond une matiere noire coagulée, que je pefai, & je trouvai qu'il s'étoit échappé près de la moitié de l'arfénic. J'entrepris enfin de diffoudre dans l'efprit de fel cette matiere noire qui étoit fuligineufe, molle & friable. Je fis cette diffolution dans un petit matras que j'avois mis fur le feu dans un creufet rempli de fable, elle réuffit très-bien ; mais comme la chaleur augmenta un peu trop, lorfque la plus grande partie de la matiere étoit déja diffoute, il s'en éleva des vapeurs d'un rouge-brun, qui reffembloient par la couleur & par l'odeur à celles de l'acide nitreux. Lorfque je les apperçus, je me fouvins que M. Stahl rapporte quelque chofe de femblable dans l'un de fes Ouvrages, & je voulus voir fi ces vapeurs ne fe laifferoient pas allumer avec une bougie ; ma tentative me réuffit, mais en la réitérant trop fouvent, la flamme entra enfin dans le vaiffeau, & y defcendit jufqu'à la furface de la diffolution, ce qui m'obligea de difcontinuer ; je diminuai le feu, je bouchai le vaiffeau légerement avec un bouchon de liége, & la diffolution ayant encore travaillé pendant une couple d'heures, je la laiffai refroidir. Lorfqu'elle fut froide, & que je pus la confidérer plus exactement, je vis qu'il s'étoit formé à la furface une écume noire & fuligineufe, laquelle même, la diffolution s'étant élevée par différentes fois dans le vaiffeau, s'étoit attachée aux parois, & s'y étoit entiérement féchée. Au-deffous de cette écume je trouvai une diffolution très limpide, d'une couleur de canelle fort claire ; il fe trouva au fond une certaine portion de fer & d'arfénic qui n'étoient pas encore diffous, ils reffembloient à une poudre groffiérement broyée, d'un noir luifant femblable à celui de la blende ; au-deffous de cette couche il y en avoit encore une autre d'une poudre noire extrèmement fine. Dans l'évaporation il s'étoit perdu environ un bon tiers du phlegme de l'acide, le mêlange du fer & de l'arfénic s'étoit prefque entiérement diffout, & ce qui fe trouva au fond en faifoit à peine la fixieme partie ; la terre fixe enfin qui couvroit le fond & l'écume fuligineufe, prifes enfemble, ne faifoient pas un autre fixieme, & par conféquent il auroit fallu qu'il y en eût eu deux bons tiers de diffout, mais ils ne fe trouverent pas dans la diffolution, & après avoir bien pefé & calculé le tout, je n'en retrouvai que la moitié ou trois fixiemes. J'étendis enfuite la diffolution avec de l'eau, pour la faire paffer par le filtre fur lequel il refta encore une certaine quan-

tité de parties terreftres d'une couleur brunâtre, je fis évaporer cette diffolution filtrée & qui étoit devenue verdâtre, & je la mis à cryftallifer. Le fel que j'obtins avoit des propriétés particulieres, il s'attacha çà & là au vaiffeau fous la forme de houpes. La figure des petits cryftaux reffembloit à celle d'une alêne dont les deux furfaces ovales fe réuniffoient au tranchant, & dont la pointe étoit émouffée ou coupée. Ces petits cryftaux s'étoient, comme je viens de le dire, attachés çà & là, étoient groupés un peu obliquement les uns fur les autres, & formoient des houpes qui avoient prefque la figure des petites caffolettes d'argent fphéroïdes & guillochées que l'on fait à Aufbourg. J'ai oublié de dire que ces cryftaux étoient creux en-dedans. Je voudrois pouvoir en donner une defcription plus claire, mais c'eft une chofe très-difficile. Je pourrois encore ajouter que ces houpes reffembloient beaucoup à une certaine mine blanche d'arfénic natif que j'ai vu entre les mains d'un homme de condition qui voyageoit ; mais, comme cette efpece de mine eft très-rare, il n'eft guère probable qu'elle puiffe être connue d'un grand nombre de mes Lecteurs, par conféquent cette comparaifon ne fuffira pas pour les aider à s'en former une idée. Quant à la quantité de la matiere cryftallifée, je trouve que, tout compté, les cryftaux que j'obtins ne contenoient que le quart de toute la maffe de fer & d'arfénic que j'avois retirée du creufet. Les cryftaux étant creux, il y a beaucoup d'apparence qu'ils ne contenoient que très-peu d'eau ; outre cela, j'ai trouvé au fond du verre un fixieme de terre fubtile, & comme dans le calcul de la diffolution il me manquoit encore un autre fixieme, il s'enfuit qu'après la cryftallifation il ne reftoit dans la mixtion faline que cinq douziemes, c'eft-à-dire, pas tout-à-fait la moitié du fer & de l'arfénic employés ; lorfque j'eus defféché cette mixtion, il s'en trouva davantage, parce que l'acide du fel s'y étoit incorporé. Maintenant je vais rendre compte de la fuite de cette expérience. Je dis donc en premier lieu, que ces cryftaux portés dans le plomb n'ont pas produit d'argent, & je doute même qu'ils fe foient unis à ce métal, car ils fe refuferent d'abord à cette union, enfuite ils firent des fcories trop promptement & en trop grande quantité. J'aurois voulu répéter cette expérience, mais les cryftaux qui me reftoient, étoient en trop petite quantité pour me le permettre. J'obferve en fecond lieu, que la mixtion humide & faline qui n'avoit pu cryftallifer, fit un meilleur effet ; je pris de la limaille de plomb, le double du poids du fel, je mis l'un & l'autre dans un petit vaiffeau épais, que je plaçai dans un creufet rempli de fable, j'augmentai le feu par degrés jufqu'à faire fondre les ingrédiens : j'avois bien garni mon petit vaiffeau, & comme j'appréhendois que les morceaux ne m'en fautaffent à la tête, je m'étois mis en fûreté, mais il ne fe fit aucune explofion. Ayant retiré le vaiffeau après qu'il fut refroidi, il me parut trouble, & je trouvai que le plomb s'étoit calciné ; ayant enfuite brûlé ce plomb calciné avec de la cire, je le portai dans quatre fois autant de plomb ordinaire, & j'obtins une certaine portion d'argent ; cependant elle ne fut pas fi confidérable que celle dont parle M. Henckel, &, tout bien compté, je ne trouvai, déduction faite du grain du plomb, que deux onces par quintal. En troifieme lieu, l'écume fuligineufe n'étoit qu'une véritable fuye, car l'ayant jettée fur des charbons ardens, il s'y manifefta des parties inflammables. Enfin, je fis rougir par le moyen d'un chalumeau d'Emailleur, la terre fubtile qui s'étoit trouvée au fond du vaiffeau, & je trouvai que ce n'étoit qu'une terre ferrugineufe. Il ne feroit pas raifonnable de vouloir tirer des conféquences générales d'un fimple effai, mais je crois pouvoir conclure de l'inflammation de l'efprit de fel commun, que l'appropriation qui fe fait ici, confifte en ce que cet efprit de fel fe charge des parties inflammables du fer & de l'arfénic, & vraifemblablement auffi de la mine, & que ces parties inflammables lui donnant une certaine reffemblance avec l'efprit de nitre ou l'eau-forte, le rendent capable de diffoudre l'argent. Au refte, il fe peut fort bien que l'arfénic donne quelque accroiffement à la maffe de l'argent, car nous avons déja vu plus haut qu'il tenoit de la nature de ce métal ; quant au fer, il ne peut pas fe manifefter beaucoup dans cet effai, lorfqu'on y emploie la mine de ce métal ; car il n'a ici que la forme d'une terre, & n'ayant pas encore éprouvé l'action du feu, il fe fond plus facilement, & forme une fcorie avec le réfidu de l'arfénic & du plomb.

452. Au reste, on voit ici un nouvel exemple d'une combinaison accompagnée de changement de couleur ; je ne sçais pas même si l'on ne pourroit pas dire que la couleur est ici le signe de la combinaison.

453. On apperçoit encore ici la nature de l'arsénic qui tient le milieu entre les substances métalliques & salines, & qui par conséquent, pour opérer la combinaison de ces deux especes de substances, approprie & est approprié lui-même. L'arsénic n'a pas seulement des propriétés salines, comme on le voit par sa nature extrèmement corrosive, mais sa forme réguline prouve aussi qu'il en a de métalliques ; cependant il n'est ni sel, ni métal, mais il participe de la nature de l'un & de l'autre, & approche de tous les deux.

454. Ainsi l'acide du sel marin opere sur l'argent par l'interposition de l'arsénic qui a beaucoup d'affinité avec l'un & l'autre, ce qu'il n'auroit pu opérer immédiatement & tout seul, à cause de l'éloignement naturel qui se trouve entre eux.

REMARQUE.

L'ARSENIC, au rapport de notre Auteur, a lui-même beaucoup de phlogistique.

455. On doit donc reconnoître plus que jamais les propriétés merveilleuses de l'arsénic, & ses propriétés véritablement hermaphrodites. Et l'on doit regarder en même tems l'expérience que nous venons de rapporter, comme un exemple qui doit nous faire chercher d'autres moyens d'employer l'arsénic dans les combinaisons. Enfin, ceci peut nous faire reconnoître qu'on ne doit jamais regarder comme impossibles les combinaisons qui ne peuvent pas se faire par les voies ordinaires.

APPENDICE.

On me permettra ſans doute de communiquer encore ici quelques obſervations que je prendrai au haſard.

456. La mine d'argent rouge la plus pure ayant été rougie obſcurément dans un vaiſſeau fermé, & ſe trouvant par-là dégagée de l'arſénic qu'elle contenoit, eſt enſuite viſiblement attirée par l'aimant ; ce qui nous démontre que cette mine contient du fer, comme preſque toutes les autres.

457. Par conſéquent ſi quelqu'un avoit le deſſein de faire artificiellement une mine d'argent rouge, il faudroit qu'outre l'arſénic il employât auſſi du fer dans ſes eſſais ; ou il pourroit prendre quelque mine dans laquelle le fer fût déja tout combiné avec l'arſénic ; mais il faudroit qu'il eût aſſez de patience pour ne pas ſe rebuter, quand même ſes tentatives ne lui réuſſiroient pas les premieres fois.

Remarque.

L'Auteur a ici en vûe la pyrite blanche, ou le miſpickel, ou ce que l'on appelle *cobalt* dans les mines de Freyberg, cependant on pourroit auſſi eſſayer le cobalt écailleux préparé avec le fer.

458. Pour ſatisfaire quelques perſonnes qui m'ont ſouvent demandé la maniere d'obtenir un ſel acide ſec & volatil, voici le procédé qu'on doit ſuivre. Faites digérer pendant quelques jours une partie de la meilleure eau-forte avec deux parties d'eſprit de tartre, & augmentez enfin le feu.

459. Il n'y a pas long-tems qu'on m'a envoyé une terre ſpongieuſe, légere & inſipide, de couleur d'azur, qui ſe trouve aux environs de Schnéeberg, preſque à la ſurface du terrein. L'ayant diſtillée à la cornue, j'en retirai une liqueur dont l'odeur étoit urineuſe, & faiſoit une grande effervescence avec les acides ; par conſéquent cette terre contient un ſel alkali volatil ; du reſte, elle eſt ferrugineuſe, & l'aimant l'attire lorſqu'on la fait rougir au feu.

460. Il arrive ſouvent que des perſonnes qui me ſont entiérement inconnues, m'écrivent tantôt pour lier une correſpondance avec moi, tantôt pour me demander des éclairciſſemens, ſans avoir le ſoin d'affranchir leurs lettres ; je les prie, pour acquitter leur dette, de vouloir bien réſoudre cette queſtion :

Qu'entend-on en Chymie par une proportion géométrique ?

Remarque.

Ayant accompagné tout ce Traité de mes Remarques, je ſerois inexcuſable ſi je paſſois ſous ſilence ce dernier problème qui étant extrèmement obſcur a grand beſoin d'être éclairci ; je pourrois peut-être me ſouſtraire à cette obligation en diſant

que je n'ai jamais écrit à l'Auteur fans affranchir mes lettres, mais il n'y a pas apparence qu'on voulût fe payer de cette défaite. Les perfonnes fenfées jugeront fans doute que ce problème ayant été propofé par un fi fçavant homme, mérite que des perfonnes mêmes qui n'ont eu avec lui aucune correfpondance, daignent l'examiner. Je vais donc entreprendre de le réfoudre, non dans l'efpérance de répondre à la queftion, ni de fatisfaire le Lecteur, mais afin que mes réflexions puiffent donner lieu à des réflexions plus folides. Il y a un rapport géométrique entre deux nombres, quand l'un eft multiple de l'autre ; par exemple, il y a un rapport géométrique entre 6 & 2, parce que le nombre 6 eft trois fois plus grand que le nombre 2, & que 2 eft un tiers du nombre 6 : il faut donc que le petit nombre étant multiplié devienne égal au grand, & que le grand étant divifé devienne égal au petit. De plus, quand il y a un rapport géométrique entre deux nombres, & que ce même rapport fe trouve encore entre deux autres nombres, cette égalité de rapports s'appelle une *proportion géométrique*. Cette expofition eft plus que fuffifante pour faire entendre la queftion, & je ne crois pas devoir m'étendre davantage, parce que tout ce que je pourrois ajouter, feroit peut-être moins intelligible, fi je n'en faifois pas une application détaillée. Si je n'avois pas déja dit dans une Remarque que j'ai faite au commencement de ce Traité, que les corps, confidérés comme des maffes aggrégées, n'étoient point du reffort de la Chymie, & qu'ils appartenoient entiérement aux Mathématiques, j'aurois pu me tourner de ce côté-là, & réfoudre aifément la queftion en confondant la mixtion & l'aggrégation des corps ; car je pourrois dire que le rapport qu'ont entre eux les principes dans un petit aggrégé, fe trouvent auffi, proportion gardée, dans un grand ; mais quelque vraie que fût cette folution, elle feroit ici ridicule, car il ne faut pas être grand Chymifte pour la trouver. Ce ne font donc pas les rapports des parties, mais les rapports des propriétés d'un corps qu'il faut chercher, pour en déduire la proportion géométrique. Je ne crois pas qu'il foit néceffaire de prouver qu'on peut mefurer & calculer les propriétés des corps ; tous les Sçavans en conviennent, & ceux qui l'ignorent doivent ou l'apprendre, ou s'en rapporter à ceux qui font mieux inftruits qu'eux. Au refte, chacun concevra fans peine que la dureté du fer, par exemple, eft plus grande que celle du plomb, & que la fluidité de l'eau furpaffe celle du mercure ; or on fent que la même propriété peut fe trouver à différens degrés dans différens corps, quoiqu'ils puiffent être de même efpece ; un exemple rendra cela plus clair. Les parties fubftantielles des métaux font homogènes, & fe trouvent dans tous les métaux ; il eft néceffaire que leurs propriétés s'y trouvent auffi : mais la différence de ces propriétés confifte dans un peu plus de maturité, dans une meilleure digeftion, dans une mixtion plus intime, & peut-être dans un plus ou moins grand nombre de parties ; (quoique cette derniere différence n'appartienne pas à la queftion préfente). On conçoit que les propriétés de la même matiere peuvent être différentes en différens corps. Cette matiere fubftantielle, confidérée dans un corps felon fa propriété, & mife en parallele avec la même matiere & la même propriété qui fe trouvent dans un autre corps, n'en differe que par le plus ou le moins. Ainfi on peut dire, par exemple, que ce qui donne la molleffe & la ductilité au plomb, fe trouve dans un tel ou tel rapport, avec ce qui donne ces mêmes propriétés à l'argent. Or en confidérant une femblable matiere fubftantielle en elle-même, & en examinant les différens degrés de fa propriété dans tous les métaux, je puis comparer ces degrés enfemble, les fubordonner les uns aux autres, & appeller cette comparaifon & cette fubordination un *rapport géométrique* ; car, par exemple, le plus petit degré de maturité eft contenu dans le plus grand, trois, quatre fois, &c. le dernier eft donc trois fois plus grand que le premier, comme celui-ci n'eft que le tiers du dernier. En confidérant de la même façon plufieurs ou toutes les matieres fubftantielles des métaux, & en y découvrant des rapports femblables, on trouve une proportion géométrique entre deux, trois, ou un plus grand nombre de ces rapports ; & l'on conçoit que c'eft ainfi qu'il faut expliquer la queftion. Mais afin de ne laiffer rien à defirer à cet égard, j'obferverai que c'eft-là où aboutiffent toutes les exaltations des matieres felon les degrés par lefquels il faut qu'elles paffent pour arriver au plus haut point de perfection. On voit donc que cette matiere appar-

tient plutôt à la Physique en général, qu'à la Chymie en particulier. Mais comme les peres de cette science, je veux dire les véritables Alchymistes, ont été les premiers qui l'aient traitée en comparant & en dénommant les rapports, tantôt selon les sept planetes, tantôt selon les formes, les teintures, les couleurs, &c; elle est restée jusqu'ici en partage aux Chymistes. Il ne m'est pas possible présentement de constater par des expériences l'explication que je viens de donner ; je me vois forcé d'abandonner cette partie aux personnes auxquelles la question a été proposée.

FIN DU TRAITÉ DE L'APPROPRIATION.

IDÉE GÉNÉRALE
DE L'ORIGINE
DES PIERRES,
FONDÉE SUR DES OBSERVATIONS
ET DES EXPÉRIENCES.

Par M. J. F. HENCKEL, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

Avec des Remarques de M. ZIMMERMAN.

Ouvrage traduit de l'Allemand.

IDÉE GÉNÉRALE DE L'ORIGINE *DES PIERRES.*

CHAPITRE PREMIER.

OBSERVATIONS.

1. VOULANT donner une idée de l'origine des Pierres je dois, avant de remonter aux causes qui les produisent, & d'en exposer les rapports, le nombre & l'ordre, rendre compte des observations que j'ai pu recueillir sur cette matiere, afin de n'admettre rien sans preuves, & de ne m'appuyer que sur l'expérience & l'observation, qui sont les seuls fondemens solides de la vraie Physique.

2. Je n'ai pu jetter les yeux sur tous les faits que j'avois ramassés dans cette vûe pendant vingt ans que j'ai passés dans la Misnie, visitant avec le plus grand soin les entrailles de la terre, les grottes, les mines, les filons, & examinant avec l'attention la plus scrupuleuse tout ce que le pays produit & tout ce que j'avois pu tirer d'ailleurs, soit par voie d'analyse, soit par voie de recomposition, avec & sans le secours du feu & d'Azoth; je n'ai pu, dis-je, jetter les yeux sur tous ces faits, sans me convaincre que toutes les pierres ne se produisoient pas d'une seule maniere.

3. Cette premiere vérité est d'autant plus importante, qu'il n'est rien que ceux qui ne la connoissent pas, ne fassent pour rapporter à un seul & unique principe tout ce qu'ils observent sur la formation des pierres, ce qui les jette dans des difficultés dont il leur est impossible de se démêler, & les expose à la censure de ceux qui ne veulent admettre dans la Physique que des faits & des observations, & qui rejettent absolument toutes les hypothèses & toutes les abstractions.

4. Je n'ai point assisté à la création de cet Univers, & mon dessein n'est pas de remonter jusques-là. Mais il est très-probable que le Créateur n'a agi par un acte immédiat de sa volonté absolue que dans la pro-

duction de la matiere, que dans tout le reste il a agi comme cause premiere, qu'il a procédé par degrés sans faire de sauts, ni produire les effets avant les causes; par conséquent il est plus que vraisemblable que ce globe, composé de terre & d'eau, n'avoit point immédiatement, après la séparation des eaux, la solidité qu'il a maintenant, mais qu'il étoit mou & spongieux, & qu'il n'a pris sa consistence dure & solide que par la succession des tems.

REMARQUE.

Ce seroit trop excéder les bornes d'une Remarque que de reprendre les choses dès la création; cependant, en n'en parlant point du tout, on pourroit donner lieu à mal interpréter ce paragraphe. On ne peut pas nier positivement que des pierres aient pu être produites par la création : en effet, nous voyons que les pierres sont dans un état de mixtion & de combinaison très-exactes, & cette mixtion intime peut souvent s'opérer parfaitement en un instant, il ne s'agit donc que de concevoir comment les particules élémentaires se sont réunies pour former des pierres, & ont pu se toucher les unes les autres; les principes de l'hydrostatique rendront la chose très-claire : suivant ces principes il faut que les corps pesans s'enfoncent; les corps égaux en pesanteur & en masse doivent s'enfoncer avec la même vitesse; enfin, il faut que les corps plus pesans, mais qui sont d'un plus grand volume, s'enfoncent avec la même promptitude que d'autres corps plus légers, mais qui n'ont point tant de surface. Or personne ne dira que les parties élémentaires qui doivent composer les pierres, soient d'une nature assez différente pour que les unes soient pesantes comme des pierres, & les autres légeres comme des plumes; au contraire, leur liaison étroite prouve que ces parties se ressemblent assez pour la pesanteur & la masse, ainsi que pour différentes qualités qui les rendent propres à une plus grande appropriation, sur-tout si on les compare aux animaux & aux végétaux. L'on peut donc conclure de-là que les particules qui doivent composer les pierres, au moyen de l'égalité de leur pesanteur, ont dû à la création occuper la même place dans la terre, se rassembler & se combiner. L'Auteur dit que la terre étoit molle & spongieuse, cela est encore confirmé par les principes de l'hydrostatique; en effet, suivant ces principes, la terre légere & spongieuse n'a dû se déposer que très-lentement, & après que toutes les parties propres à former des pierres se furent affaissées au fond des eaux, & par là cette terre a dû former la surface de notre globe. M. Henckel a encore raison de dire que cette terre molle s'est durcie peu-à-peu, il y a lieu de croire que la malédiction que Dieu donna à la terre, consista à faire prendre au globe une qualité nuisible, & alla jusqu'à détériorer la nature de la terre supérieure & des végétaux; le déluge universel, & vraisemblablement le mêlange de l'atmosphere humide d'une comete dans le nôtre, peuvent avoir encore contribué par la suite à aggraver ces effets fâcheux. Le mêlange inégal des parties, causé par le déluge, & qui a subsisté après lui, peut avoir facilité une destruction & une décomposition dans l'intérieur de la terre, qui font que journellement sa surface devient plus dure & plus pierreuse.

5. Il n'y a que ceux qui ignorent que certains corps pierreux, comme les os, les coquilles de la mer, les noyaux d'un grand nombre de fruits, les bois les plus durs doivent leur origine à une semence ou à un œuf, c'est-à-dire, à des matieres très-tendres, laiteuses, gélatineuses, huileuses, qui puissent refuser d'admettre ce principe de Thalès, que *tout a été produit de l'eau*, pris en ce sens : Qu'il n'y a rien qui ne doive son origine à une matiere tendre & fluide.

6. J'aurois même pu dire à certains égards, à l'eau la plus pure; puisqu'il est aisé de séparer une matiere terreuse pétrifiante d'une telle

eau, & que les eaux du ciel produisent une matiere visqueuse verte, comme chacun pourra s'en convaincre en répétant l'expérience suivante que j'ai faite un grand nombre de fois. J'ai ramassé avec une capsule de verre, (les matieres animales & végétales communiquant toujours quelque chose) de la neige pure nouvellement tombée, & exempte de toute poussiere étrangere, ayant choisi pour cet effet un tems serein & tranquille ; je l'ai gardée dans un grand vaisseau de verre, & je l'ai exposée au soleil pendant l'été.

REMARQUE.

M. Henckel parle ici d'une expérience par laquelle il se dégage de l'eau de neige une matiere qui se change en terre & en pierre, je l'ai moi même répétée plusieurs fois avec succès, malgré cela, notre Auteur semble révoquer en doute ce fait dans ses Remarques sur les *rares Expériences faites sur l'Esprit minéral de Respur*, page 103. cependant je ne vois pas ce qu'on peut objecter à ce que Respur dit dans le paragraphe 10. page 92. En effet, il fait voir de l'ordre dans la génération, disant que de l'eau il se forme un sel, & que de ce sel il se forme quelque chose de dur comme une pierre, ce qui paroît très-raisonnable & de nature à pouvoir être éclairci ; outre cela, Respur semble parler allégoriquement, c'est du moins ce que les circonstances m'ont paru prouver.

7. Nous pouvons rapporter encore ici les étoiles tombantes qui sont une espece de coagulation de l'eau la plus limpide de l'atmosphere ; j'en ai cependant obtenu, en les distillant, une terre phlogistique charbonneuse qui n'avoit rien de nitreux, qu'on pouvoit réduire en cendres, & même vitrifier, ou plutôt mêler à la frite du verre. Cordatus Menzelius rapporte (1) qu'il a vu en Italie cette gelée aërienne tomber presque à ses pieds, ce qui lui avoit fourni un spectacle très-agréable.

8. Mais nous pouvons avec un peu d'application pénétrer dans le laboratoire de la Nature, y choisir des exemples & des modeles qui nous feroient connoître par eux-mêmes, ou par les conséquences que nous en déduirons, quelques-uns des différens moyens que met en usage, pour produire une pierre ou une roche, le Souverain Créateur qui n'est jamais oisif, & dont les ouvrages ne sont pas aussi impénétrables que le prétendent quelques Philosophes spéculateurs.

(1) Ephem. Nat. Curios. Dec. II. ann. 9. obs. 73.

REMARQUE.

L'AUTEUR dans les paragraphes suivans passe à l'examen des circonstances qui ont été observées à l'occasion de ces deux questions : 1°. *Si les pierres se sont formées après la création*, & 2°. *De quelle maniere elles se sont formées ?* Sans suivre aucun ordre, il commence par rapporter les observations les plus communes qui prouvent la premiere de ces vérités, & il remet à parler dans la suite de la seconde qui est la plus obscure. Il commence par les incrustations qui nous fournissent journellement des preuves de leur formation récente. La pierre cornée, la pierre à chaux & l'ardoise font voir, par les pétrifications qu'elles renferment, & par les empreintes qu'on y trouve, qu'elles ont d'abord été molles, & que ce n'est que par la suite qu'elles se sont durcies, & sont devenues pierres ; le grès nous fournit une preuve sensible qu'il se forme par un assemblage de petites pierres ; les coraux & l'ostéocolle prouvent la même chose par analogie, aussi bien que les corps pétrifiés ; ce

font les cailloux & les pierres précieufes qui nous donnent le moins de lumiere fur cette matiere ; c'eft pour cela que l'Auteur n'en parle qu'à la fin. Quant à la maniere dont les pierres fe forment, pour fuivre quelque ordre il eût fallu parler d'abord de la pierre cornée, de la pierre à chaux & de l'ardoife, vû que non-feulement on remarque dans ces pierres une conglutination, mais encore qu'on a des preuves que leurs parties ont acquis une dureté qu'elles n'avoient pas ; on auroit pu leur joindre les coraux & l'oftéocolle qui portent des preuves de leur accroiffement, auffi bien que les corps pétrifiés. Les incruftations & le grès prouvent que leurs parties ont été liées enfemble par un ciment particulier, mais il ne paroît pas qu'elles aient acquis une nouvelle dureté ; les pierres précieufes indiquent une cryftallifation ; quant au caillou, il ne nous apprend rien fur fa formation.

9. Nous voyons, 1°, que des particules de terre fubtiles, légeres, fans liaifon, fe réuniffent, & forment un corps denfe, dur, pefant, en un mot, une pierre, ce qu'on apperçoit évidemment dans la *ftalactite*, qui approche par fa nature de la pierre calcaire, de la félénite, quoiqu'elle ait peu de rapport avec cette derniere, & du fpath des Mineurs.

10. La matiere dont elle eft compofée, eft diffoute, ou fi vous l'aimez mieux, eft entraînée de quelque rocher de la même nature par l'eau qui le pénetre, & qui la porte fort loin ; enfuite elle fe fépare de cette eau pour fe réunir peu-à-peu en une maffe, ou en une pierre d'un tiffu très-ferré.

11. On la trouve fur les murs & aux voûtes bâties avec de la chaux, fon tiffu eft lâche, feuilleté & friable, comme on le voit dans l'aqueduc de Halfbruct : on la trouve encore dans les mines qui font ouvertes depuis long-tems, & dans les cavernes naturelles, telles que la fameufe grotte de Bauman, pour lors elle eft d'un tiffu d'autant plus ferré, qu'elle eft moins expofée à l'action de l'air extérieur, & que la chaux n'a pas concouru à fa production.

12. Il n'eft perfonne, pour peu qu'il ait obfervé la Nature, qui ne voie que les ftalactites ne remontent pas jufqu'à la création, qu'elles font d'un tems bien poftérieur, & que peu d'années fuffifent pour en produire de très-confidérables ; fur-tout s'il a vu dans les mines, des ftalactites fur lefquelles font venues fe dépofer des fubftances métalliques, telles que la galène & la pyrite fulfureufe ; non qu'elles s'y foient appliquées par petites parties entraînées d'ailleurs, & détachées par quelque courant d'eau d'une mine déja exiftante ; mais elles y ont été engendrées par des vapeurs minérales, auffi font-elles polies, & ont-elles une figure déterminée ; on voit même de nouvelles ftalactites fe former fur une telle mine ; ce que je pourrois démontrer dans mon cabinet à ceux qui craignent de defcendre dans les puits des mines.

13. Quelle différence n'y a-t-il pas entre les galeries que les Mineurs creufent fous la terre, & les cavités naturelles qui fe trouvent quelquefois dans fon fein ? Les premieres gardent toujours fur leurs parois & à leur toît, même après qu'on a perdu la mémoire de leur conftruction, des traces & des veftiges de la main des hommes, & des inftrumens qu'ils ont employés pour les creufer, traces bien antérieures à la production des ftalactites qu'on y trouve. Il s'en faut donc beaucoup qu'on puiffe foupçonner qu'elles aient été creufées par cet Efprit qui au commencement de toutes chofes étoit porté fur les eaux.

14. Mais quoi ! ne ſçavons-nous pas que les Mineurs trouvent quelquefois d'anciennes galleries tellement bouchées par les ſtalactites, qu'ils ſont obligés d'employer le fer pour les ouvrir ?

REMARQUE.

Les ſtalactites & les incruſtations ne ſont pas moins remarquables, quoiqu'elles nous fourniſſent un exemple très-commun de la formation des pierres ; en effet, nous obſervons qu'elles ſe produiſent encore artificiellement dans les mâçonneries qui ſont expoſées à l'humidité, où nous voyons que la chaux forme des concrétions & des eſpeces de ſtalactites. M. Henckel a raiſon de dire que ces corps ne ſont pas fort compactes & ſolides, mais je ne vois pas que l'on puiſſe attribuer cet effet ſimplement au contact de l'air & à ſon mouvement, d'autant plus que l'Auteur rapporte lui-même dans le Chapitre V. de ſa *Pyritologie* l'exemple remarquable d'une incruſtation qui s'étoit formée à la ſurface d'une eau amaſſée dans un réſervoir de mines ; elle étoit de l'épaiſſeur d'une lame de couteau, & y nageoit comme eût fait une croûte mince de glace. Cet exemple nous fait voir que le contact de l'air eſt plutôt favorable que nuiſible à la formation des pierres, il nous prouve de plus l'uniformité que la Nature ſuit dans ſes opérations, ce qui donne de la force aux preuves fondées ſur l'analogie. En effet, on ſçait que la terre calcaire fait la baſe du ſel marin, cette même terre eſt la baſe des incruſtations, le ſel marin eſt de tous les ſels celui qui ſe cryſtalliſe le plus aiſément à l'air, au lieu que les autres ſe cryſtalliſent au fond de l'eau ; les incruſtations nous montrent pareillement une diſpoſition plus grande que les autres pierres à prendre corps & à devenir concretes à l'air & à la ſurface des eaux. Mais cette obſervation ne ſuffit point pour décider ſi c'eſt le ſel marin qui donne cette propriété aux incruſtations, ou ſi c'eſt la pierre calcaire qui contribue à la cryſtalliſation du ſel marin, à cauſe de ſon tiſſu feuilleté qui la met en état de nager ſur l'eau. Quoi qu'il en ſoit, s'il faut chercher une cauſe de ces phénomènes dans la différence qu'il y a entre l'air extérieur & celui qui eſt renfermé dans le ſein de la terre, on ne ſera pas en droit pour cela d'attribuer cette cauſe au mouvement de fluidité qui eſt commun à l'un & à l'autre, & qui eſt certainement plus fort dans l'air ſouterrein : cette différence vient plutôt de la chaleur & du froid ; perſonne ne diſconviendra que l'air extérieur ne ſoit plus chaud que celui de l'intérieur de la terre, il eſt très-certain qu'il fait ſécher plus promptement les incruſtations ; or perſonne ne doutera qu'une deſſiccation rapide n'empêche une liaiſon étroite ; pour s'en convaincre, on n'a qu'à jetter les yeux ſur les murs des chambres qu'on a reblanchis pendant les grandes chaleurs de l'été, & l'on verra que la chaux ou le blanc s'en détache par écailles. Outre cela, les incruſtations nous fourniſſent un moyen de connoître par l'analyſe la propriété des pierres ſolides. J'avoue que toutes les pierres ne ſont point ſuſceptibles de ſe décompoſer pour former ces ſortes de concrétions, mais comme la pierre à chaux, le marbre & l'albâtre en ſont ſuſceptibles, je crois devoir juger par analogie que la même choſe pourroit arriver à la pierre à fuſil, à l'ardoiſe & au grès. La croûte de craye qu'on voit à la ſurface de la pierre à fuſil, en eſt peut-être une preuve ; l'ardoiſe préparée convenablement produiroit auſſi cet effet, & cela doit même arriver au grès, vû que le *gluten*, ou ce qui ſert à lier ſes parties, eſt une ſubſtance calcaire. On voit par-là que la décompoſition des pierres qui en forme des incruſtations & des ſtalactites, eſt propre à jetter un grand jour ſur l'eſſence & la nature des ſubſtances minérales, ſi on la compare au changement en terre ou à la *terrification* des mines, dont j'ai parlé à l'occaſion du *Traité de l'Appropriation*. L'une de ces choſes eſt fondée ſur l'autre : ce qui eſt propre à cauſer le changement d'une pierre en incruſtation, peut auſſi être propre à cauſer la décompoſition d'une mine, car il eſt plus aiſé de connoître les ſubſtances qui entrent dans ſa compoſition, lorſque la partie pierreuſe ſuperflue en a été dégagée. Il eſt vrai que je n'ai point encore pu examiner exactement le changement des pierres en incruſtations, vû que mon état m'oblige de m'occuper principalement des mines, cependant la décompoſition des mines ne me permet pas d'en douter. Les incruſtations ſervent encore

à confirmer le sentiment de notre Auteur sur les matrices des mines, qui est qu'elles ne contribuent pas toujours à la composition des métaux ; quoiqu'il faille qu'elles soient molles, spongieuses, &, pour ainsi dire, sensibles, pour que les exhalaisons y portent les métaux. Il me semble donc qu'on a raison de demander si le changement de la pierre en incrustation n'a pas dû précéder la formation de chaque mine. Plusieurs circonstances peuvent nous faire croire que la chose est ainsi, ou qu'il se passe quelque chose de semblable dans la formation des mines que l'on trouve produites au milieu de la roche qui les environne. Enfin, il est vraisemblable que la plûpart des concrétions pierreuses, ou incrustations, sont formées par les pierres à chaux lavées par les eaux, mais les observations qui ont été faites jusqu'à présent, ne suffisent pas pour prouver qu'elles doivent toutes leur origine à ces pierres. Que seroit-ce si les eaux apportoient ces terres subtiles des abysmes les plus profonds de la terre, d'où elles tirent leur premiere origine ? Que seroit-ce si on les regardoit comme des sources salines imparfaites ? Cette terre calcaire subtile propre à faire des incrustations, viendroit-elle aux sources salines d'autre part que de leur premiere origine ? Je trouve une substance très-semblable aux incrustations dans ce qui s'attache aux chaudieres où l'on fait bouillir les eaux chargées de sel, peut-être que par-là on découvrira des incrustations dans des endroits où il n'y a point de mines, & peut-être que par-là on apprendra à connoître ce que les incrustations ont perdu. Voyez Basile Valentin, *du Tartre*, page 107.

15. 2°. La considération des pétrifications & des pierres figurées ; parmi lesquelles nous placerons, entre autres, la pierre à fusil, la pierre calcaire, l'ardoise, le grès dont la nature est trop différente pour qu'on ne soit pas obligé de les examiner séparément, peut jetter un très-grand jour sur cette matiere.

16. La pierre à fusil, (*silex corneus*) n'est pas par-tout la même ; il y en a une qu'on trouve dans les carrieres, & qui est souvent un véritable jaspe ; il y en a une autre qu'on trouve éparse dans les campagnes, que Buttner appelle *corail* (1), la même que celle qu'on trouve dans la craye, c'est celle dont je veux parler. Elle ressemble par sa substance à une corne de cheval, dont elle a le tissu & la ténacité, participant cependant un peu de la nature de la craye, & faisant feu avec le briquet, ce qui lui a fait donner le nom de *pierre à fusil*.

17. On y trouve des coquilles qui remuent quelquefois comme des noyaux, & qui quelquefois sont fixes & immobiles, sur-tout des oursins (2), des astroïtes, les unes entieres, les autres brisées, quelquefois applaties, & même, ce qui est plus rare, on y rencontre des restes de la coquille qu'on en peut séparer. Qu'on n'imagine pas que ces corps qui imitent si fort les corps marins, ne sont que des modeles & des représentations, & encore moins qu'ils ne sont que des jeux du hasard.

18. Ces corps sont étrangers dans cette espece de pierre, & on peut les en séparer, quoiqu'ils aient la même essence & la même nature, étant les uns & les autres des productions de la mer. Comment seroit-il possible qu'ils se trouvassent ainsi enveloppés, si les pierres qui les renferment, eussent toujours eu la dureté qu'on leur trouve maintenant, & qu'elles n'eussent pas été molles & flexibles ? Qui oseroit révoquer en doute qu'il se soit fait en ce cas une véritable pétrification ?

(1) *Buttneri* Corallographia. (2) Ephem. A. N. C. Dec. II. ann. 9. obs. 72.

REMARQUE.

REMARQUE.

LA pierre à fusil, (*silex corneus*) pourroit nous faire connoître un grand nombre de vérités utiles, si nous en avions une histoire complette. Je fais un très-grand cas des Ouvrages des Sçavans, & sur-tout de ceux de M. Buttner, mais il seroit à souhaiter que les Physiciens qui habitent dans le voisinage de l'Océan, voulussent faire des recherches sur cette pierre, ainsi que sur toute la Physique ; la raison est que cette pierre paroît être produite dans la mer & de sa substance ; les circonstances semblent le prouver ; en effet, on la trouve plus abondamment dans le voisinage de la mer que par tout ailleurs ; on la trouve aussi dans la craye qui est une terre marine ; & quoique je ne puisse point être du sentiment de M. Buttner qui la regarde comme la base des coraux, parce qu'on les trouve attachés sur la pierre à fusil ; cependant d'autres conséquences rendent très-remarquable ce que dit notre Auteur. Il est vrai que la pierre à fusil doit son origine à la mer, mais la matiere dont elle est composée, les endroits où on la trouve, ses différences par rapport à la couleur, à la dureté & au tissu, ne sont point encore connus. Si ces choses étoient éclaircies, on pourroit juger si tout ce que les Ouvriers des mines appellent *hornstein*, ou *pierre cornée*, mérite réellement ce nom ; j'en doute beaucoup, parce que parmi ces pierres j'en ai trouvé qui étoient d'un tissu très-différent ; la vraie pierre cornée est toujours arrondie dans la fracture, de maniere qu'un morceau est convexe & l'autre concave ; mais dans plusieurs pierres qu'on nomme *cornées*, j'ai remarqué qu'elles étoient feuilletées & comme composées de lames. Je ne prétends pourtant point nier que l'on ne trouve de la vraie pierre cornée au milieu des terres & dans nos pays, & qu'elle n'y ait été formée ; je crois au contraire que si on connoissoit parfaitement la pierre à fusil des bords de la mer, on seroit conduit à la connoissance de celle qui se forme dans le sein de la terre.

19. Ce n'est pas ici le lieu de nous étendre davantage sur les pierres figurées & sur les pétrifications, ni de nous arrêter au fameux déluge de Noë ; mais je ne puis me dispenser de montrer l'ignorance grossiere où sont sur les premiers principes de la Physique ceux qui font honneur à la Nature des ouvrages du Créateur, & qui font gloire de rejetter l'autorité de Moyse.

20. Car tous les jeux de la Nature, quels qu'ils soient, parmi lesquels nous mettrons les dendrites qu'on cite avec tant de complaisance, ne sont que des traits simples dans lesquels notre imagination se plaît à trouver certaines ressemblances. Il est inutile de dire que les dendrites, comme telles, ne contiennent jamais rien, & que par conséquent elles ne méritent pas de trouver place ici.

REMARQUE.

LES dendrites seules ne suffisent pas pour prouver les jeux de la Nature, cependant on pourroit tirer quelque fruit de leur examen exact. Si nous les considérons avec attention, nous verrons que la partie des dendrites qui représente des arbrisseaux, est comme rongée & décomposée, au point que quelquefois on peut en détacher une poussiere légere ; ainsi on peut regarder le dessein qu'on y trouve comme une décomposition de la pierre. Une circonstance semble confirmer ma conjecture, c'est que ces arbrisseaux commencent toujours dans une partie où la pierre est peu compacte, & a des fentes, c'est-là qu'ils sont en plus grand nombre, & ils se perdent insensiblement au centre de la pierre ; cela vient de ce que c'est une cause étrangere & qui agit de l'extérieur à l'intérieur, qui produit la décomposition. Outre cela, j'ai vu des dendrites dont les arbrisseaux étoient comme incrustés de mine de plomb, & avoient l'éclat de ce métal ; on pourroit conjecturer de-là que souvent il

se forme de la mine dans l'endroit où la pierre a été décomposée ; & même cela pourroit jetter du jour sur la nature & les propriétés des roches, dont les fentes & les filons paroissent s'être formés d'une maniere qui est une exception aux regles ordinaires. Que sçait-on si une montagne entiere ne peut point être regardée comme une dendrite à son intérieur, où nos regards ne peuvent point pénétrer ? Cette idée paroîtra peut-être ridicule, mais qu'on me dise pourquoi l'on ne trouve point de ces desseins dans les pierres dures. Car on n'en voit pas dans les pierres précieuses ; j'en ai trouvé, à la vérité, dans les jaspes & dans les grenats d'Orient ; il peut aussi y en avoir dans les pierres qui leur ressemblent, mais on n'en trouvera jamais dans les diamans, les rubis, les saphirs, &c.

21. 3°. La pierre calcaire qui comprend le marbre des Anciens & des Modernes, prouve d'une façon encore plus marquée que la pierre à fusil, la vérité que je prétends établir, par le grand nombre de coquilles, d'ossemens, de poissons & de squélètes de poissons qu'elle contient.

22. On y trouve souvent des coquilles, si bien conservées qu'elles gardent même le brillant de la nacre ; ainsi il faudroit être bien aveugle, ou bien obstiné, pour nier qu'elles sont les mêmes que celles qu'on trouve dans la mer, & qu'elles ont été portées par hasard dans les lieux où on les trouve maintenant, & où elles ont été ensevelies.

23. A cela se joint que rien n'approche plus de la nature de la terre de la mer, c'est-à-dire, de la craye, & qu'elles n'en different que comme une pierre differe d'une terre. Il n'y a personne qui ne reconnoisse la craye pour une production de la mer : il faut donc que ce qui renferme ces substances ait la même origine qu'elles.

24. Nous trouvons ici un exemple très-frappant de la formation des pierres ; car il a dû exister un tems où la pierre calcaire qui enveloppe ces coquilles, étoit d'un tissu moins serré que celui qu'elle a maintenant. D'un autre côté, si on la compare à la pierre à fusil, on voit évidemment que la matiere dont elles sont composées l'une & l'autre, n'est pas différente, mais qu'elle est différemment disposée, ce qui doit nous faire conclure qu'elles n'ont pas été produites de la même façon.

REMARQUE.

LE *silex*, ou la pierre à fusil, semble être, par sa grande abondance & par d'autres raisons, une matiere séparée du sel de l'eau de la mer ; la pierre à chaux approche beaucoup de la nature de la terre du sel marin, qui lui-même a beaucoup d'analogie avec la pierre à fusil : la différente préparation ou élaboration de cette terre saline, avant que de devenir pierre, paroît consister en ce que la pierre à fusil se sépare de l'eau de la mer sous la forme d'une matiere vaseuse & gélatineuse, qui se dépose dans les endroits tranquilles, & qui y prend la consistence d'une pierre ; ce qui rend cette idée assez probable, c'est qu'on trouve cette matiere parmi les coraux & les lytophytes qu'elle recouvre entiérement. La pierre à chaux au contraire semble s'être déposée dans une eau de mer tranquille & putréfiée, & ainsi, comme cette eau avoit déja fermenté, cette pierre s'est déposée sous la forme d'une terre subtile qui jointe à une substance visqueuse & grasse, a pris la consistence d'une pierre, & c'est au défaut d'une quantité suffisante de matiere visqueuse, qu'elle n'a point pris la dureté de la pierre à fusil. Au reste, ce qui prouve que ces deux especes de pierres contiennent une portion de parties salines, c'est la conservation parfaite des substances qui y sont pétrifiées.

25. 4°. Le ſchiſte, ou l'ardoiſe commune, nous préſente les mêmes preuves de ſon origine; & les poiſſons, les coquilles, les feuilles & les jeunes plantes qu'elle renferme, ou qui y ont laiſſé leur empreinte, (ce qui prouve que ces différens corps devoient exiſter avant elle) nous indiquent une pétrification différente de celles qui précedent par la qualité de la matiere.

26. Car cette pierre eſt une eſpece de limon bitumineux très-analogue à la vaſe qui ſe dépoſe au fond de l'Océan, & aux dépôts gras & féculens des marais, ou plutôt leur doit ſon origine, ne différant du limon que par un tiſſu plus ſerré.

27. Au reſte, ces pierres, ainſi que la pierre calcaire & la pierre à fuſil, devroient couvrir de honte ces prétendus Eſprits-forts, s'ils vouloient rechercher pourquoi la Nature n'emploie jamais ſon pinceau, auquel rien ne doit réſiſter, que ſur les ſubſtances qu'on ſçait avoir été les plus tendres: & pourquoi, ſi tout cela eſt l'effet du haſard, elle ne s'eſt jamais exercée ſur ces roches de caillou, dont la dureté ne réſiſte pas à nos inſtrumens.

Remarque.

Nous avons plus de connoiſſance de l'ardoiſe, tant de celle qui eſt une mine de cuivre, que de celle qui ſert à couvrir les toîts des maiſons. En effet, ſa ſituation par couches, ou horiſontale, prouve qu'elle a été formée par une vaſe, ou un limon qui s'eſt dépoſé au fond des eaux; on voit auſſi que l'ardoiſe a été produite d'une ſubſtance étrangere à l'eau, en ce qu'elle s'eſt dégagée des eaux avant beaucoup d'autres ſubſtances; c'eſt ainſi que nous voyons dans les mines du Comté de Mansfeld, que cette pierre s'eſt dépoſée plus promptement qu'environ 30 autres couches de terres & de pierres qui ſont au-deſſus, elle s'y trouve même au-deſſous de la pierre à chaux qui eſt pourtant ſpécifiquement plus peſante. Si j'avois eu occaſion d'examiner les ſubſtances qui forment les couches du pays de Mansfeld, je ſuis convaincu que j'en aurois trouvé beaucoup qui ſont d'une peſanteur plus grande que l'ardoiſe, au-deſſus de laquelle elles ſont placées. Ce paradoxe qui paroît contraire aux principes de l'Hydroſtatique, ne peut s'expliquer qu'en diſant que la terre qui a d'abord produit la vaſe ou le limon, & enſuite l'ardoiſe, étoit déja telle quand elle s'eſt mêlée avec les eaux, & que c'eſt pour cela qu'étant un corps compacte, elle eſt tombée au fond; au lieu que les terres ou les pierres qui ſont au-deſſus, ſont le produit d'une nouvelle mixtion, & n'ont par conſéquent acquis que plus tard la denſité & la peſanteur qui les a fait affaiſſer. Peut-être que la terre dont l'ardoiſe eſt compoſée, étoit la terre franche ou l'*humus* avant le déluge univerſel, c'eſt ce que rend probable la grande quantité d'ardoiſe que l'on trouve, & les plantes dont on y rencontre les empreintes. Si de nouvelles découvertes venoient à l'appui de cette conjecture, on auroit lieu de juger de la bonté du terrein qui exiſtoit avant le déluge de Noé, en ce que l'ardoiſe qui eſt devenue propre à ſervir de matrice & de miniere au cuivre & au plomb, étant feuilletée, compoſée de particules déliées & graſſes, a dû être autrefois une terre beaucoup plus fertile que celle qui couvre actuellement la ſurface du globe, qui communément eſt ferrugineuſe.

28. Je crois devoir parler à ce ſujet de la découverte qu'on fit, il y a quelque tems, d'une ardoiſe foſſile, dans laquelle on a trouvé la figure d'un animal à quatre pieds qui a une queue; elle a quelque apparence du ſquélète d'un ſinge. On la voit à Dreſde chez M. Trier, Conſeiller Aulique du Roi de Pologne. Elle fut trouvée, il y a un an, à Glukſbrun,

non loin de la mine d'Altenſtein, dans le territoire de Saxe-Meinungen. M. Swedenborg qui l'a décrite en faveur de ceux qui cherchent des exemples de quadrupedes enſevelis dans la terre, dans ſon Traité *de Principiis rerum magnete, ferro & cupro* (1), la donne comme une preuve du déluge univerſel.

(1) *Swedenborgii* regni ſubterranei Tom. III. de Cupro, §. 17. fol. 168.

REMARQUE.

LE morceau d'ardoiſe dont l'Auteur parle ici, & qui appartenoit à M. Trier, eſt repréſenté dans le troiſieme volume des *Opera Mineral. de Cupro* de M. Swedenborg, pag. 168. M. Henckel obſerve ici que cette ardoiſe fournit une preuve d'une pétrification ou d'une empreinte d'un animal quadrupede, contre ceux qui veulent en douter. Il me ſemble qu'on pourroit rendre raiſon pourquoi les quadrupedes, & en général les grands animaux qui vivent ſur la terre, ne ſe trouvent que rarement empreints dans les pierres. Les grands quadrupedes & les hommes mêmes ont dû périr très-promptement, & tomber au fond les premiers dans les eaux du déluge. Les petits poiſſons ont dû reſter en vie plus long-tems, ou s'ils ſont péris à cauſe de la corruption de ces eaux, ils n'ont dû cependant s'enfoncer que beaucoup plus tard; voilà pourquoi on les rencontre dans les couches ſupérieures de l'ardoiſe; & l'expérience nous apprend que lorſqu'on creuſe plus avant, on ceſſe de rencontrer des empreintes de poiſſons. Si l'on vouloit donc trouver un plus grand nombre de quadrupedes pétrifiés, il faudroit creuſer très-profondément en terre, parce qu'il y a tout lieu de préſumer que dans une inondation ſi conſidérable ils ont dû s'enfoncer très-avant. Peut-être que quelque accident a empêché que le morceau, dont il s'agit, ne ſe ſoit enfoncé auſſi profondément, à cauſe de quelque obſtacle qui s'eſt rencontré, tandis que le même obſtacle n'a point ſubſiſté pour les autres. En général, de même que c'eſt au ſel que l'on peut attribuer la conſervation des ſubſtances pétrifiées dans la pierre à fuſil & la pierre à chaux, dans l'ardoiſe cette conſervation peut être attribuée à la graiſſe de cette pierre; mais la fraîcheur a empêché que la putréfaction ne précédât la pétrification, & ne privât la poſtérité de ces monumens du déluge. Il ne ſera point ſi aiſé de démontrer ſi le déluge a été accompagné d'un grand froid; mais ce qui rend la choſe probable; c'eſt que les rayons du ſoleil, quand même il n'auroit point été éclipſé par une comete, n'ont pas pu agir au travers d'une maſſe d'eau d'une profondeur immenſe: d'ailleurs, il a dû arriver la même choſe que nous voyons arriver encore aujourd'hui; c'eſt que plus la pluie eſt continue, & plus ſes eaux deviennent froides. Au reſte, je ſouſcris au ſentiment de Newton, de Whiſton & de M. Heyn, qui attribuent le déluge à l'approche d'une comete; la ſeule choſe qui m'embarraſſe, c'eſt de ſçavoir pourquoi on prétend que la mer n'exiſtoit point avant le déluge, puiſque les corps marins prouvent qu'il a dû y avoir une mer pour leur ſervir de demeure, d'autant plus que ces corps ne vivent point dans l'eau douce. Cependant on pourroit lever cette objection, en diſant que la mer avoit alors des bornes beaucoup plus reſſerrées, que la terre avoit un plus grand diametre, & par conſéquent plus de ſurface: ce qui prouve la vraiſemblance de ce ſentiment, c'eſt que nous voyons qu'en écraſant & lavant une terre légere, lorſqu'elle s'eſt dépoſée, elle occupe beaucoup moins d'eſpace qu'auparavant.

29. 5°. Il nous reſte à parler du grès. Qui eſt-ce qui ne voit pas par le grand nombre d'animaux, de végétaux & même de minéraux qu'il renferme, & qui certainement n'y ont pas pris leur origine, qui ne voit pas, dis-je, qu'il n'étoit autrefois qu'un ſable pur?

30. Quoiqu'il ne ſoit pas toujours poſſible de bien diſtinguer les petites particules du ſable fin qui le compoſe, cependant pour peu qu'on

y faſſe attention, on trouve toujours des molécules de différens âges, d'une compoſition plus groſſiere, dans leſquelles on découvre quelquefois, ſur-tout lorſqu'il n'y a pas long-tems qu'elles ont été formées, juſqu'au ciment qui les unit, comme on voit la chaux entre les grains de ſable dans le mortier ordinaire.

31. Mais ce qui ne doit laiſſer aucun doute, c'eſt que plus cette eſpece de pierre eſt voiſine de la ſurface de la terre, plus ſon tiſſu eſt lâche, de façon qu'à une certaine profondeur ce n'eſt plus qu'un ſable ſans liaiſon.

32. Le ſable étant compoſé de très-petites pierres, leſquelles, quoique d'une fineſſe extraordinaire & aſſez ſemblables à de la terre, ne ſont cependant point de la terre, c'eſt-à-dire, des parties viſqueuſes & limoneuſes, il faut néceſſairement que la réunion de ces petits grains en maſſes plus ou moins groſſes, telles que celles qui compoſent l'eſpece de pierre dont nous parlons, ſe faſſe d'une maniere différente de celle qui lie les parties limoneuſes dont les autres pierres ſont compoſées : ce qui doit nous ouvrir une nouvelle route pour parvenir à la connoiſſance de la formation particuliere de chaque eſpece de pierre.

REMARQUE.

Il ne faut point croire que la matiere qui ſert à lier enſemble les petits grains de ſable dans le grès, ſoit toujours de la même nature : ſuivant les obſervations, il y en a ſouvent où c'eſt une ſubſtance calcaire qui ſert de *gluten* ou de lien ; dans d'autres, c'eſt une ſubſtance ſaline ; dans d'autres, c'eſt une ſubſtance minérale, comme l'Auteur le prouve dans ſa *Pyritologie*, où il parle de fragmens de quartz & de cryſtaux qui ont été comme collés enſemble par la pyrite ; dans le gluten de cette derniere eſpece la terre ferrugineuſe eſt ſur-tout propre à donner de la liaiſon, & on s'en ſert avec ſuccès pour lutter & joindre enſemble des vaiſſeaux ; il paroît auſſi que cette terre eſt une des cauſes de la denſité & de la dureté de quelques pierres brunes, rougeâtres & noirâtres, dans la compoſition deſquelles elle entre. Je ne puis douter de cette vérité, après avoir trouvé dans le ſable des ruiſſeaux, & ſur leurs bords, des morceaux de fer entiérement réduits en rouille, & qui paroiſſoient s'être gonflés & bourſoufflés ; des grains de ſable & de gravier s'y étoient attachés & liés ſi fortement, que j'avois de la peine à les en détacher ; dans la fracture, ce fer paroiſſoit encore dans ſon état naturel, mais il étoit entiérement recouvert d'un enduit de ſable ou de grès mêlé de rouille. Cela me donna lieu de faire une expérience : je mis donc dans un vaiſſeau une partie de limaille de fer avec trois parties de ſable, & j'arroſai ce mêlange avec de l'eau, après l'avoir laiſſé à peine pendant ſix mois dans cet état, ſçavoir depuis le milieu de l'été juſqu'aux premieres gelées ; je craignis que le froid en augmentant ne fît briſer le vaiſſeau de verre : lorſque je voulus y regarder, je trouvai que le mal étoit déja fait, j'attribuai cet effet plutôt au gonflement du mêlange qu'au froid ; je retirai la maſſe de fer & de ſable qui s'étoit formée, mais lorſque je voulus la briſer pour la remettre dans un autre vaiſſeau, je trouvai qu'elle étoit devenue ſi dure, que je ne pus la diviſer qu'à coups de ciſeau & de marteau ; cela me fit voir que le fer avoit la propriété de lier, & cette liaiſon ſe ſoutint même dans le feu ; car je mis des morceaux de cette maſſe qui étoit toute noire au milieu des charbons ardens, où ils n'éprouverent d'autre changement que celui qui ſe fit dans leur couleur qui devint rouge. Ainſi l'on voit qu'il y a lieu de ſoupçonner une terre ferrugineuſe dans le grès rouge ou jaune, ſur-tout vû qu'il ſe ſoutient mieux dans le feu, & y eſt plus inaltérable que le grès blanc. De plus, n'avons-nous pas une preuve de la diſpoſition que notre terre ferrugineuſe & froide a à ſe durcir, par la néceſſité où l'on eſt de la labourer tous les ans pour la diviſer.

33. 6°. L'hiſtoire des coraux rouges nous fourniroit ſans doute quelque nouveau moyen de pétrification ; mais comme cette matiere m'eſt entiérement étrangere, je crois devoir la laiſſer à ceux qui y ſont plus verſés que moi.

34. Ce ſont des concrétions d'une nature calcaire & ſaline, comme le prouvent les veſtiges de ſel volatil, & la terre ſaline & amere que le feu y découvre ; ainſi, quant à leur matiere, on doit néceſſairement les reconnoître pour une production de la mer ; ce qui ne paroîtra point étonnant, lorſqu'on voudra obſerver que la nature de l'eau de la mer en approche.

35. Voici quelque choſe qui ſent un peu plus le paradoxe. M. Lémery prétend y avoir découvert avec l'aimant quelques particules de fer (1) ; mais ce paradoxe n'eſt qu'apparent, puiſque le fer ſe trouve par-tout juſques dans les cendres des plantes, comme le démontrent les expériences de ce même Chymiſte.

(1) Hiſt. de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1711. *p.* 46.

REMARQUE.

Je me flatte que ce que j'ai dit dans la Remarque qui précede, jette du jour ſur le fer contenu dans les coraux ; en effet, la propriété que le fer a de lier les molécules des pierres, une fois connue, on ſentira pourquoi il entre dans la compoſition des coraux & des autres corps marins ; peut-être le trouveroit-on encore plus abondamment dans d'autres corps, ſi on vouloit les examiner. Je rapporterai un paſſage relatif à l'hiſtoire naturelle des coraux. Proſper Alpin, ſçavant Médecin, qui voyagea pendant long-tems en Egypte aux dépens de la République de Veniſe, dit dans ſon *Hiſtoire Naturelle d'Egypte*, imprimée à Leyde en 1735. Livre III. pag. 151. *In Mare Rubro vocato, naſcuntur proceræ arbores, quæ extra aquam extractæ, coralliorum modo, lapideam duritiem nanciſcuntur, adeò ut caudices cum totis ramis lapideſcant, coloreque nigro cernuntur ; qui nullius apud eas gentes uſus exiſtunt.* Quoique Proſper Alpin ſe trompe en croyant que les coraux ſont mous ſous l'eau, ce qu'il dit eſt pourtant très-clair, & l'on doit ajouter foi à ſon rapport, ſur-tout ſi on le compare à d'autres choſes qu'il paroît avoir obſervées très-attentivement. Nous voyons par-là qu'il y a non-ſeulement du corail en rameaux, mais encore en arbres entiers, qui étant plus grands ne ſont point ſi déliés, & ne ſont point tant eſtimés. Il y a auſſi tout lieu de croire qu'on trouveroit une plus grande quantité de fer dans ces coraux noirs & gros, ſi on avoit la commodité de les examiner.

36. C'eſt peut-être au fer que ces concrétions doivent leur couleur rouge qui dans les pierres eſt un indice aſſuré de ce métal ; ce qui ſembleroit encore le mieux prouver, c'eſt la couleur verdâtre que les acides ont coutume d'en extraire, couleur qui approche de celle d'une ſolution de vitriol, comme le remarque le même Auteur.

37. Mais tout cela ne nous apprend pas encore comment ils ſe forment. On trouve cependant dans l'Hiſtoire de la même Académie une obſervation du Comte Marſigli qui dit avoir vu des branches de corail nouvellement pêchées, leſquelles ayant été miſes dans un vaiſſeau plein d'eau de la mer, avoient pouſſé des boutons qui avoient l'air de véritables fleurs : il y a en outre remarqué un ſuc laiteux, & en a rétiré par la diſtillation une huile empyreumatique que les coraux rouges, exempts de

toute matiere étrangere, ne fourniſſent jamais ; ce qui pourroit faire conjecturer qu'elle devoit ſon origine à quelque autre choſe qu'au corail (1).

38. Tavernier, après avoir nié que les coraux ſont mous dans la mer, & qu'ils durciſſent à l'air, comme l'avoient prétendu Piſon, Margraff, & quelques autres, aſſure, ſur ſes propres obſervations, que lorſqu'on les pêche dans un certain mois, ils répandent une liqueur qui eſt quelquefois laiteuſe, & qu'ils viennent non-ſeulement ſur le fond de la mer, mais encore ſur les corps étrangers qui s'y trouvent ; qu'on en avoit vu, par exemple, qui avoient crû ſur un crâne humain, ſur la lame d'une épée, & qu'il en avoit eu un morceau qui s'étoit produit ſur un boulet de canon (2).

39. Il me vient dans l'eſprit quelques exemples analogues qui peuvent répandre du jour ſur la poſſibilité de la cauſe productrice des coraux. Le premier eſt celui de cette végétation foſſile connue ſous le nom d'*oſtéocole*, & en particulier de l'oſtéocole fiſtuleuſe qu'on trouve dans les environs de Maſſel en Siléſie, & qui doit ſon origine, non à une craye, comme quelques Auteurs l'ont cru, mais à une marne mêlée d'un peu de ſable. On y diſtingue des racines, un tronc & des branches, & elle croît quelquefois d'une profondeur de trois braſſes dans un fond de ſable (3).

(1) Hiſt. de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1708.

(2) Voyages de *Tavernier*, *p.* 139.

(3) *Hermanni* Maſlographia, *p.* 182.

REMARQUE.

Si nous voulons comparer les coraux avec les concrétions pierreuſes ou les ſtalactites de Maſſel, nous trouverons que les uns & les autres de ces corps croiſſent & s'augmentent ; lorſqu'ils ſont troublés dans leur croiſſance par le contact de l'air extérieur, tous deux ſe durciſſent, tous deux ſont fiſtuleux, tous deux ont une eſpece de ſuc ou de moëlle, tous deux ſont ferrugineux, comme on peut en juger par l'eſpece de vernis ou d'enduit de couleur de fer qui eſt ſur les concrétions pierreuſes de Maſſel, & par le brillant qu'on voit dans leur fracture. Les écailles, ou plutôt les différentes lames dont les coquilles ſont compoſées, ſuffiſent pour nous convaincre qu'il eſt très-poſſible que des ſubſtances pierreuſes s'étendent & s'augmentent, c'eſt-à-dire, croiſſent.

40. Le ſecond eſt encore celui d'une oſtéocole qu'on m'a envoyée de la Marche de Brandebourg, où on la trouve auprès de Sonnebourg dans un terrein ſabloneux ; mais comme elle eſt moins d'une nature terreuſe que d'une nature ſaline & amere, elle paroît ne pas convenir auſſi bien au ſujet que je traite.

41. 7°. La turquoiſe, dont M. de Réaumur a démontré l'origine animale par celle qu'on trouve en Languedoc (1), nous fournit un exemple d'os pétrifiés. Elles ſont fragiles, auſſi les trouve-t-on rarement entieres ; elles tiennent à la langue de l'animal auquel elles appartiennent, & ont

(1) Mém. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, *année* 1715. Voyez les Notes *Overo del' Muſeo Maſcardo, c.* 7. *Bena*, cujus jam Theophraſtus Ereſius meminit, *è una pietra lucida, comme il dente d'un animale, &c.*

une figure ronde, étant compoſées de pluſieurs lames convexes, par où elles different du talc & du ſchiſte dont les lames ſont rectilignes.

42. J'ajouterai qu'elles ont preſque la dureté de l'yvoire, ce qui les rend capables de prendre un certain poli. Elles ont plus de ſolidité du côté de leur partie convexe, que du côté concave qui eſt ſpongieux & inégal ; en un mot, elles ont une ſtructure oſſeuſe, & leur nature ne differe preſque pas de celle de l'os ; c'eſt pourquoi un certain Gui de la Broſſe qui en parle dans ſon *Traité des Plantes, p.* 421. la compare à la corne d'un animal.

43. Mais quoi ? on trouve dans l'endroit où ſont ces turquoiſes des dents entieres de la groſſeur du poing. Cette eſpece de turquoiſes ſe gonfle au feu, & s'y calcine preſque ; ſi elle eſt bien colorée, elle y perd ſa couleur, & en cela elle eſt inférieure aux turquoiſes orientales qui réſiſtent davantage ; mais ſi elle n'eſt pas bien bleue, elle le devient par l'action du feu.

44. J'ai tenté de l'imiter avec différens os ou dents foſſiles qu'on m'avoit apportés de différens endroits, & ſur-tout avec un fragment de dent d'éléphant qui venoit du Burſeland, petit pays voiſin de la Tranſylvanie, & j'ai obtenu une couleur de turquoiſe, à la vérité un peu pâle ; mais leur ſubſtance étoit lâche, & participoit moins de la nature de la pierre.

Remarque.

M. Henckel renvoie à une Note ſur le *Muſæum Maſcardi, chap.* 7. Il y eſt queſtion d'une pierre nommée *Bena*, dont parle auſſi Théophraſte, il y eſt dit qu'elle eſt luiſante & ſemblable à une dent d'animal : *Bena è una pietra lucida come il dente d'un animale.* La Broſſe qu'il cite encore, dit dans ſon Livre *de la nature, vertus & utilité des Plantes*, imprimé à Paris en 1628. in-8°. pag. 421. *C'eſt une pierre en figure comme la corne, de conſiſtence de pierre, qui miſe par degrés dans le feu, donne la vraie turquoiſe ; elle eſt nommée* licorne minérale, *parce qu'elle reſſemble à la corne d'un animal, & qu'elle eſt ſinguliere contre toutes ſortes de venins.*

Quant à l'expérience dont l'Auteur parle au paragraphe 44. la raiſon pour laquelle il n'a point réuſſi, peut venir de ce que les pierres qui ſont liées le plus étroitement, ſont compoſées de particules feuilletées, & par conſéquent il faut pour cette expérience choiſir des dents & des os qui reſſemblent en cela à ces pierres, telles ſont les dents molaires & les os qui ne ſont point trop épais. Une dent d'éléphant, toutes les dents inciſives & les grands os ſont compoſés de longs filets, ce qui empêche que leur tiſſu ne ſoit auſſi ſolide que ſi leurs parties étoient arrondies ; de plus, leur épaiſſeur fait que leurs fibres forment des couches droites, & conſéquemment ces os doivent perdre leur liaiſon dans le feu.

45. 8°. Qu'eſt-ce qui ignore que différentes eſpeces de bois, ſur-tout l'aune, le hêtre, le chêne ſe pétrifient dans certaines terres ? Ce que j'ai démontré fort au long dans un Traité particulier (1).

46. Il y a plus, ils ſe convertiſſent quelquefois en métal : entre pluſieurs exemples que j'en pourrois citer, je me contenterai de rapporter celui d'une mine ſituée auprès de Berggishubel ſur les frontieres de la Bohême, de laquelle on retire une très-grande quantité de morceaux qui ont tellement la figure extérieure d'arbres, de troncs, de rameaux, &c. leur

(1) Flora Saturniſans.

leur tiſſu fibreux, &c. qu'on doit les regarder en effet, non pas comme de ſimples repréſentations, mais comme de véritables arbres, ainſi que l'aſſure M. Liebnecht dans une Diſſertation particuliere (1).

47. Mais cette métamorphoſe du bois en pierre peut-elle ſe faire d'une maniere aſſez prompte, pour qu'on doive croire ce qu'on rapporte d'un certain lac d'Iſlande, où l'on prétend que le bois qu'on y enfonce, prend trois natures différentes; qu'il ſe change en métal dans toute la partie qui eſt implantée dans le fond; qu'il ſe convertit en pierre par-tout où il a le contact de l'eau; qu'il conſerve ſa partie ligneuſe dans la partie qui eſt expoſée à l'air: &, ce qui eſt encore plus difficile à croire, tout cela dans l'eſpace d'un an.

48. On peut ſeulement en conclûre que le bois ſe détruit dans l'eau, & qu'il ne ſe convertit en pierre que dans ſon fond, ſoit que ce fond ſoit de ſable ou d'argille; car il faut bien diſtinguer l'incruſtation qui demande peu de tems pour ſe faire, & qui a bien pu en impoſer aux plus éclairés, d'avec une véritable pétrification (2).

49. 9°. Les pierres des animaux qui ont ſi ſouvent fait l'objet des recherches des Sçavans, nous fourniſſent les conſidérations ſuivantes. Elles ſont produites par une liqueur limpide, telle que l'urine des perſonnes ſaines; 1°, ſalée; 2°, chargée de deux eſpeces de ſels, de ſon ſel eſſentiel & de ſel marin; 3°, & d'une terre calcaire.

(1) *Liebnecht* de Ligno in mineram Martis mutato.

(2) Voyages de Monconys, dans la ſuite de la ſeconde Partie, *p.* 46.

REMARQUES.

M. Henckel a ici en vûe ſon expérience par laquelle il a obtenu des pierres en cryſtaux de l'urine d'un homme en ſanté, car la définition qu'il donne, ne peut point être appliquée à l'autre maniere dont la pierre ſe forme dans le corps humain, puiſque les perſonnes affligées de la pierre ont, avant les attaques de cette maladie, des urines très-troubles, & auſſi-tôt que la pierre eſt partie, ou du moins ſortie des paſſages les plus étroits, elle eſt ſuivie d'une matiere épaiſſe propre à former des pierres. Il y a encore une circonſtance à obſerver dans ceux qui ont la pierre, c'eſt lorſque leurs reins, ou les parties dans leſquelles la pierre ſe forme, viennent à ſouffrir du froid, ils reſſentent de grandes douleurs, ou du moins leurs ſouffrances augmentent; cette circonſtance eſt très-importante pour l'hiſtoire naturelle de la formation des pierres, & on peut s'en ſervir lorſque les autres circonſtances concourent pour prouver que les pierres ſe forment très-promptement & en un inſtant, & que le froid doit contribuer à leur formation.

50. Elles ſont compoſées de lames ou de couches, & ont le plus ſouvent une figure ronde. Plût à Dieu que ce qui eſt échappé à Bartholin dans la deſcription d'une pierre de cette eſpece, qu'il dit avoir eu la *dureté du caillou*, pût être vrai (1); mais il eſt impoſſible de le défendre de la cenſure, & le Lecteur ne ſçauroit être induit en erreur.

51. Si j'oſe faire un tel ſouhait, ce n'eſt que parce que ce ſeroit une choſe inouie, & qui pourroit éclaircir un point eſſentiel de la Lithogéognoſie; car d'ailleurs je plains trop les malheureuſes victimes de

(1) Acta Hafnienſia, Vol. V. p. 77.

cette cruelle maladie, qui ont assez à souffrir des pierres calcaires qui se forment dans leurs reins & dans leur vessie, pour souhaiter qu'il pût s'y former des cailloux.

52. 10°. La pierre de tonnerre seroit certainement une belle découverte pour ceux qui recherchent l'origine des pierres, pourvu qu'on pût s'assurer qu'elle est véritablement une production de ce météore.

53. Car toutes celles que je possede, que j'ai trouvées & que j'ai vûes, sont ou des bélemnites, ou du crystal de roche, ou l'ouvrage des hommes, puisqu'on en trouve quelquefois qui ont un manche, ayant servi d'armes aux Anciens, ou d'ornemens à leurs urnes; & qu'elles sont faites tantôt de pierre à fusil, tantôt d'ardoise commune, quelquefois de marbre noir, de pierre de touche, ou de toute autre pierre que le pays a pu fournir, ou qu'on a trouvées sous la main.

Remarque.

Les pierres de tonnerre sont l'ouvrage de la tromperie & de la crédulité; cependant j'ai trouvé dans un Livre, dont le titre m'est échappé, un fait qui mérite d'être rapporté. On dit qu'un homme qui tiroit de la terre d'une glaisiere, s'étant apperçû de certains signes, prétendit qu'en creusant plus avant on trouveroit une pierre de tonnerre, qu'une expérience réïtérée le mettoit en état de porter ce jugement, quand d'après cela on suivit les traces qu'il avoit indiquées, on assure qu'on trouva réellement une telle pierre. Je ne veux point donner ce fait pour une chose certaine, mais les faits de cette nature réveillent l'attention, & font que dans l'occasion on est plus exact à observer.

54. 11°. O caillou, caillou! Quelle est la matiere qui t'a produit? C'est la pierre la plus commune, & par conséquent une de celles qui méritent le plus d'être examinées. On le trouve, autant que j'ai pu m'en assurer, dans toutes les terres; les plus petits forment conjointement avec le mica les rochers ordinaires; & même, ce qui est encore plus rare, ils se forment dans les montagnes pures, comme on le voit à peu de distance d'ici, dans le voisinage d'une petite ville nommée Fravenstein, & dans la Russie, suivant les relations que j'en ai eues; au reste, c'est la meilleure, & peut-être la plus universelle des matrices métalliques.

55. Mais plus il nous importeroit de le connoître, moins nous avons de phénomènes qui puissent nous faire remonter à son origine.

56. Je sçais seulement que nous n'avons aucun vestige, aucun exemple, aucune expérience qui puissent nous faire connoître qu'il s'en forme de nouveaux, par conséquent son origine doit remonter aux tems les plus reculés, & il la doit sans doute à des circonstances qui n'existent plus & que nous ne connoissons pas.

Remarque.

Les Naturalistes n'ont dit que très-peu de choses du caillou, & la plûpart d'entre eux n'en ont pas même parlé; à ce défaut je rapporterai ce que mes propres expériences m'en ont fait connoître. D'abord j'ai remarqué qu'à l'exception de la montagne de Fravenstein, dont M. Henckel parle, le caillou se trouve, à la vérité, en très-grande abondance, mais en très-petits morceaux, leur grandeur est comme

celle d'une noix, ou tout au plus de la groſſeur du poing ; lorſqu'on les trouve plus grands, ils ſont plus remplis de fentes & de gerçures, que ne ſeroit une pierre beaucoup moins dure ; ces fentes ſont cauſe que ces pierres ne peuvent point être commodément taillées en tables, & il eſt rare d'en trouver dont on puiſſe faire un vaſe moyen ſans défaut. Les petites fentes de ces cailloux, auſſi bien que leur ſurface, ſont communément recouvertes d'une matiere ferrugineuſe, & comme d'une rouillle qui paroît plutôt s'y être inſinuée du-dehors, qu'avoir été formée au-dedans de la pierre. Si l'on caſſe un caillou, comme j'ai fait de pluſieurs milliers en ma vie, on trouvera qu'ils ſont feuilletés dans la fracture & en même tems aigus. Vers le centre ou le noyau, les cailloux ſont toujours plus durs, plus purs & plus tranſparens, & ce noyau ſe diſtingue toujours des parties de la pierre qui l'environnent. Il y a des cailloux dans leſquels j'ai trouvé deux ou trois de ces noyaux à côté les uns des autres, entre leſquels étoit la partie obſcure & matte du caillou, & l'on eût été tenté de croire qu'un grand caillou de cette eſpece étoit compoſé d'autant de cailloux plus petits, comme quelques pierres de forme de roignons qui ſont formées par l'aſſemblage de pluſieurs petites pierres arrondies. Lorſqu'on vient à polir les cailloux, ils ſont tranſparens, mais ils le ſont encore plus quand on ne polit que leur noyau. Sans attendre à en parler dans le Chapitre troiſieme, voyons ſi de ces faits nous pouvons en conclure quelque choſe ſur la formation des cailloux. Comme le caillou eſt pur & tranſparent, il faut en conclure qu'il a été dans un état de fluidité ; en effet, la tranſparence ſuppoſe un arrangement, une figure & un ordre dans les parties, qu'il n'y a que la fluidité qui puiſſe donner. Le caillou étant plein de gerçures & de fentes, il annonce une fragilité qui ne peut venir que de ce qu'il s'eſt durci trop promptement, comme nous le voyons dans ces lames de verre qui s'éteignent dans l'eau, & dans tous les verres qu'on a fait refroidir ſubitement. Par la même raiſon, le noyau ou le centre du caillou eſt plus tranſparent & plus dur que ſa partie extérieure, parce qu'il n'a pas été ſaiſi par le froid auſſi promptement. On trouve le caillou en petits morceaux, ce qui prouve encore qu'il a été ſaiſi ſubitement par le froid, ce qui l'a fait éclater & ſe partager en petits fragmens. Nous ſommes donc aſſurés de deux vérités, c'eſt que le caillou a été fluide, & qu'il a été ſaiſi trop ſubitement ; d'où je conclus encore que s'il n'eût point trouvé d'obſtacles dans ſon premier état, il ſeroit devenu un corps parfaitement pur. Enfin, une raiſon probable qui nous empêche d'en ſçavoir davantage ſur le caillou, c'eſt que ſi la matiere dont il eſt formé, eſt encore dans la Nature, elle ne ſera point arrêtée dans ſon chemin à la perfection, & par conſéquent elle formera toute autre choſe qu'un caillou, & qui ne lui reſſemblera, ni ne pourra lui être comparée. Il faut que l'obſtacle qui s'oppoſe à la perfection d'un caillou, & qui cauſe ſon ſaiſiſſement, ſoit quelque accident extraordinaire dans la Nature, c'eſt pour cela que M. Henckel a raiſon de dire que l'on n'a point d'exemple de la formation du caillou. Quand toutes les circonſtances s'y trouvent, on peut juger par analogie, mais lorſqu'elles manquent, c'eſt une foible maniere de juger ; ainſi je me contenterai de faire obſerver que l'enduit de rouille dont les cailloux ſont recouverts, donne lieu de conjecturer que ces pierres ſont des minieres, ou matrices métalliques qui reçoivent les métaux, mais qui ne peuvent les alimenter à cauſe de leur aridité.

57. Je ſuppoſe que la matiere qui le compoſe eſt une marne, parce que la marne, lorſqu'elle a ſouffert l'action d'un feu violent, devient aſſez dure pour faire feu avec le briquet, & par conſéquent prend la nature du caillou.

58. Le feu auroit-il été l'inſtrument dont la Nature ſe ſeroit ſervie pour le former ? J'aurois de la peine à le croire. Il eſt d'une nature cryſtalline, au moins lorſqu'il eſt dans ſon état de pureté ; mais on ne trouve pas dans les entrailles de la terre de feu capable de produire une vitrification, à moins qu'on ne voulût regarder comme tel le feu des volcans qui n'eſt qu'accidentel dans la Nature, & qui eſt plus capable

de détruire que d'enfanter quelque chose. D'où je conclus qu'ils se sont accrûs par la succession des tems d'une maniere insensible, & qu'ils n'ont jamais été produits tout-à-coup.

59. 12°. A l'égard des pierres précieuses, sur-tout de celles qu'on estime le plus, elles sont peu favorables à mon dessein, étant heureusement peu chargé de cette dangereuse marchandise. Aussi est-ce la raison qui m'a engagé à ne point épargner celles que j'avois. Cette étude devroit être celle des riches, mais ils craignent de les sacrifier, & c'est les réduire à la plus fâcheuse extrémité, que de les engager à exposer au feu leur or & leurs diamans ; on les voit continuellement occupés à les mesurer & à les peser, ce qui dans d'autres circonstances seroit une précaution très-louable.

60. Le fameux Boyle est le premier & le seul que je sçache, qui ne se soit pas contenté de les tenir enfermées dans son trésor, & qui les ait livrées à l'action du feu ; il prétend avoir senti les émanations de plusieurs pierres transparentes, & qu'on peut, en un espace de tems très-court, réduire certains diamans au point d'exhaler des vapeurs très-abondantes & très-âcres.

61. Pour moi, quelque attention que j'aie donnée à mes expériences, je n'ai jamais pu trouver aucune pierre colorée, crystalline ou diaphane, qui me montrât rien de volatil ; il n'y a pas long-tems que je soumis au feu le plus violent une véritable topase de Saxe, mais je ne pus en rien retirer.

62. On auroit tort de regarder comme une preuve de la vérité de l'opinion de Boyle l'attraction que le diamant exerce comme tous les corps électriques, lorsqu'on vient à le frotter, ou la petite lumiere qu'on dit qu'il répand quand on le plonge dans de l'eau échauffée un peu au-dessus du degré moyen de l'eau bouillante, puisqu'on ne sçauroit démontrer ces parties volatiles par aucune autre expérience (1).

63. Ce que Borrichius rapporte qu'ayant trituré ensemble avec de l'eau distillée des émeraudes, des rubis, des saphirs, des perles, elles avoient rempli son laboratoire d'une odeur de violette (2), ne prouve rien en faveur de ce sentiment, parce que les eaux distillées qu'il a employées, étoient huileuses & odorantes par elles-mêmes, & que les perles sont des corps salins qui triturés avec un menstrue spiritueux, & laissés dans un lieu chaud, ont bien pu acquérir un certain degré de volatilité & une odeur différente de celle des eaux distillées.

64. Tavernier rapporte qu'un certain Hollandois avoit retiré d'un diamant qui s'étoit fendu huit karats d'une matiere impure & putréfiée, d'une nature végétale (3) ; mais cette matiere ne peut avoir été renfermée dans cette pierre, que celle-ci n'ait été molle & même fluide.

65. Ce même Auteur dit encore qu'on voit souvent suinter de la surface des pierres précieuses, lorsqu'on les fend, quelque chose de fluide, que les Lapidaires ont soin de bien essuyer ; ce qui paroîtroit favoriser

(1) *Boyle*, de Gemmarum origine, p. 33. 35.
(2) Acta Hafniensia, *Vol. V. obs.* 37.
(3) *Tavernier*, p. 137.

le ſentiment de Boyle ſur les émanations des pierres précieuſes ; il ajoute que ces pierres participent toujours de la couleur du ſol dans lequel elles ont été produites (1).

(1) *Tavernier, p. 135.*

REMARQUE.

NOTRE Auteur dans ces paragraphes combat le ſentiment de Boyle qui prétend que les pierres précieuſes, & ſur-tout le diamant, renferment quelque choſe de volatil que le feu peut en dégager. Je ſuis dans le même cas que M. Henckel, & je n'ai point eu occaſion de réitérer les expériences qui pourroient décider la queſtion. Il y a lieu de croire que M. Boyle a fait uſage de miroirs ardens ; ainſi l'Auteur a raiſon de dire que le feu chymique, ou le feu de la cuiſine ne peuvent point être employés dans ces expériences : j'en rapporterai cependant une qui eſt dans les *Tranſactions Philoſophiques*, n°. 386. On expoſa un diamant au feu d'un miroir ardent qui avoit quarante pouces de diametre, & il perdit ſept huitiemes de ſon poids (1). Cela ne paroît pas incroyable, pour peu qu'on faſſe attention à la différence du feu du ſoleil, & du feu ordinaire.

(1) L'Empereur François I. aujourd'hui regnant, dont l'amour pour les Sciences & l'Hiſtoire Naturelle eſt aſſez connu, a fait faire ſur les diamans des expériences qu'il n'étoit poſſible qu'à un Souverain de tenter. Il fit mettre pour environ ſix mille florins de diamans & de rubis dans des vaiſſeaux ou des creuſets de forme conique, que l'on tint pendant 24. heures dans le feu le plus violent. Lorſqu'au bout de ce tems on vint à ouvrir ces vaiſſeaux, on trouva que les rubis n'avoient éprouvé aucune altération, mais les diamans avoient entiérement diſparu, au point qu'on n'en trouva pas les moindres veſtiges. Là-deſſus on expoſa des rubis pendant trois fois 24. heures au feu le plus violent, mais on ne put y remarquer le moindre changement, ſoit pour le poids, ſoit pour la couleur, ſoit pour le poli & les angles que le Lapidaire y avoit formés.

Le même Prince fit répéter la même expérience ſur plus de vingt pierres précieuſes de différentes eſpeces. De deux en deux heures on avoit ſoin d'en retirer une du feu pour voir les changemens qu'elles éprouvoient, & ſurtout ceux que ſubiſſoit le diamant ; on s'apperçut qu'il perdoit d'abord ſon poli, qu'enſuite il ſe feuilletoit, & enfin qu'il ſe diſſipoit entiérement. En 24. heures de tems l'émeraude s'étoit fondue & attachée au creuſet. Avant de mettre ces pierres précieuſes au feu, on avoit eu ſoin de les peſer exactement, & même d'en prendre les empreintes, pour s'aſſûrer des changemens qu'elles pourroient éprouver. Le rubis demeura toujours inaltérable, & toujours le diamant ſe diſſipa en entier. Voyez le *Magaſin de Hambourg, Tom. XVIII. p. 164. & ſuiv.*

Le Journal qui a pour titre *Giornale de Letterati d'Italia, Tom. VIII. art. 9.* rapporte les expériences qui ont été faites à Florence ſur les pierres précieuſes, par les ordres du Grand Duc de Toſcane ; à l'aide d'un verre ardent de Tſchirnhauſen, qui avoit deux tiers d'aune de Florence de diametre, & dont le foyer étoit à deux de ces aunes & demie de diſtance ; pour augmenter la force, on y joignit encore une ſeconde lentille. Par ces expériences le diamant réſiſta beaucoup moins à l'action des rayons du ſoleil, que toutes les autres pierres précieuſes. Au bout de 30 ſecondes, un diamant de deux denari un quart, (environ 20. grains) perdit ſa couleur, ſon éclat & ſa tranſparence, devint blanchâtre comme une calcédoine ; au bout de cinq minutes, on remarqua qu'il ſe formoit des bulles à ſa ſurface, & bientôt il ſe briſa en petits morceaux qui ſe répandirent çà & là, au point qu'on ne retrouva qu'un petit fragment triangulaire équilatéral, qui s'écraſa ſous la lame d'un couteau, & ſe réduiſit en une poudre ſi fine, qu'on ne put l'appercevoir ſans le ſecours du microſcope. En un mot, les diamans ſur leſquels on fit ces expériences, ont toujours commencé par ſe gercer, s'éclater, & ont fini par diſparoître entiérement : mais ces effets ont toujours été en proportion de la groſſeur des diamans qu'on mettoit en expérience, parce qu'ils commençoient par diminuer de volume par les petits éclats qui ſe détachoient de leur ſurface. On ne put remarquer dans ces diamans aucun commencement de fuſion ; on eſſaya d'y joindre du verre pour leur ſervir de fondant, mais il n'y eut aucun mélange entre le verre & le diamant ; on eſſaya auſſi inutilement d'y joindre de la cendre & du caillou pulvériſé, il ne ſe fit aucune combinaiſon, il en fut de même du ſoufre ; le ſel de tartre n'eut pas plus de ſuccès ; on y joignit tous les métaux, rien ne put les déterminer à entrer en fuſion.

Les rubis furent traités de la même maniere, mais ils réſiſterent beaucoup plus au feu que les diamans : lorſque ces pierres furent expoſées au foyer du verre ardent, elles devinrent en peu de tems luiſantes comme s'il y avoit eu un enduit de graiſſe à leur ſurface ; enſuite il s'y forma des bulles, & un rubis qui avoit

été tenu pendant 45. minutes à ce foyer, perdit une grande partie de sa couleur ; sa surface & ses angles s'arrondirent, & la pierre s'amollit au point de prendre l'empreinte d'un cachet de jaspe qu'on pressa dessus, on y fit aussi des entailles avec la pointe d'un couteau ; mais ces pierres ne perdirent rien de leur poids ni de leur forme.

Les rubis pulvérisés se réunirent promptement en une masse, mais il fut aisé de les séparer, ils s'étoient joints sans s'être unis.

Pour concentrer encore davantage les rayons du soleil, on ajouta une troisieme lentille, & l'on exposa les rubis en poudre à ce foyer; au bout de quelques secondes ils se fondirent en une masse opaque de couleur de chair; leur surface, vûe au microscope, parut rude & inégale, parce que toutes les parties de la poudre n'étoient point entrées également en fusion.

Le rubis, mêlé avec du verre, parut se fondre avec lui, mais on s'apperçut au bout de quelque tems qu'il s'étoit déposé au fond du verre sans faire d'union avec lui.

Un rubis, après avoir été exposé au verre ardent pendant 30. secondes, fut jetté dans de l'eau froide, il ne se brisa point en morceaux, mais on apperçut dans son intérieur plusieurs fentes ou gerçures. Un autre qui avoit été tenu pendant six minutes à ce même foyer, éteint également dans l'eau, pressé avec un instrument de fer se cassa en plusieurs morceaux de figure irréguliere & indéterminée, qui étoient de différentes grandeurs. Les rubis ainsi traités, sur-tout ceux qui avoient été jettés dans l'eau, perdirent de leur dureté, & n'avoient plus que celle d'un crystal. Un gros rubis du poids de 69. denari trois quarts, n'avoit perdu sa dureté naturelle qu'à sa surface, & non à son intérieur qui n'avoit point éprouvé l'action du feu.

L'émeraude, exposée au verre ardent, se fondit très-promptement & forma des bulles, mais auparavant elle étoit devenue blanche ; elle perdit de son poids par la fusion, & devint tendre & cassante. Les différens degrés de feu la firent passer par des nuances de couleurs différentes, deux de ces pierres retirées du foyer où elles avoient été pendant 40. secondes, parurent d'abord d'une couleur de cendre ; lorsqu'on les y laissoit plus long-tems, cette couleur se changeoit en un vert d'abord opaque & foncé, mais qui par la suite devenoit clair & luisant comme celui de quelques turquoises : cette couleur se changea ensuite en un beau bleu céleste, clair & transparent ; en les tenant pendant environ une demi-heure dans le foyer, le côté exposé au soleil devint d'une couleur de turquoise noirâtre & obscure, l'autre côté étoit plus clair. L'émeraude étoit toujours plus luisante lorsqu'on la retiroit subitement que lorsqu'on l'en retiroit peu-à-peu.

Une émeraude qui avoit été exposée peu de tems aux rayons du soleil, eût à son milieu une tache noire entourée d'un cercle blanc. Les parties extérieures de la pierre avoient perdu par-là leur transparence, mais elles avoient conservé la couleur verte qui leur étoit naturelle. Voyez le *Magasin de Hambourg, Tome XVIII. p. 167-180.*

66. Boyle rapporte cette derniere observation d'après l'Auteur anonyme d'un Traité François, sçavoir que les diamans qui ont une pierre pour matrice font ordinairement les plus beaux ; que ceux qu'on tire d'une terre pure un peu sabloneuse, ne leur sont pas inférieurs ; que ceux qu'on trouve dans une terre grasse, noire, ou de quelque autre couleur, sont toujours chargés de quelque impureté ; que ceux qui prennent naissance dans une terre marécageuse & humide, sont noirâtres.

REMARQUE.

L'AUTEUR ne parle point de la poudre de diamant, (*diamant boord*) qui est faite avec des diamans d'une couleur noire, trouble & obscure, mais qui sont d'une beaucoup plus grande dureté que les diamans purs & d'une belle eau, ce qui est cause qu'on les emploie pour les tailler & les polir. On ne peut appeller ces mauvais diamans des *diamans non mûrs.* Croira-t-on qu'il est entré des particules d'une terre étrangere dans leur composition? Mais leur dureté empêche d'être de cet avis. Je vais pourtant dire ce que j'en pense. Le Lecteur se rappellera ce que j'ai dit en parlant des cailloux, qu'ils sont cassans parce qu'ils ont été saisis subitement. Les diamans bruts dont on fait la poudre, sont mêlés d'une terre étrangere & opaque qui a mis obstacle à leur perfection ; par-là ces diamans se sont figés, & ont été saisis avant que d'être devenus parfaits, cela leur a donné une fragilité & une dureté qui les met en état d'avoir prise sur les autres diamans, la dureté ne résulte pas toujours de l'approximation & de la liaison étroite des parties ; l'or est plus mou que le fer & le cuivre, les fruits mûrs sont plus tendres que ceux qui ne

le font point, & la dureté eſt en général une conſéquence du froid, de même que la molleſſe & la fluidité font dûes à la chaleur. Ainſi le diamant de rebut eſt un diamant qui s'eſt durci trop bruſquement, & il en faut chercher la cauſe dans quelque obſtacle extérieur; comme d'un autre côté, la ſolidité des diamans parfaits vient d'une union étroite par laquelle les parties ſe ſont congelées du centre à la circonférence. Il y a apparence que le diamant brut eſt la matrice du diamant pur, attendu qu'une pareille maſſe frappée à l'intérieur par le froid, eſt ſaiſie trop bruſquement & en eſt tellement durcie, que la partie intérieure peut plus aiſément parvenir à ſa perfection. Cela poſé, le diamant & le caillou ſe reſſembleroient à certains égards; en effet, il y a des petits cailloux qui reſſemblent ſi parfaitement au diamant brut, qu'un Artiſte pourroit y être trompé, mais ces cailloux ne peuvent point ſervir à polir le diamant.

67. Robert de Berquen, que je prendrois volontiers pour l'Auteur, dont Boyle a voulu parler, ſi le texte qu'il cite s'accordoit un peu mieux, confirme que les diamans reçoivent quelque choſe de la couleur du terrein auquel ils doivent leur origine, ſur-tout dans leur eau qui tantôt n'eſt pas nette, ce qui les fait appeller *glaceux*; tantôt eſt foible, alors on dit qu'ils ſont *ſourds*; tantôt ils ſont pleins de grains d'un ſable rougeâtre, ſans compter ceux qui ont une couleur de feuille-morte, qu'on appelle *couleur de foin*, & qui ne prennent jamais bien le poli (1).

(1) *Berquen*, Merveilles des Indes Orientales & Occidentales, *p.* 9.

REMARQUE.

Le *Parfait Jouaillier* rend raiſon de ce défaut des diamans, page 63. & 64. Il ſe trouve auſſi d'autres pierres qui, quoique blanches, ne peuvent point prendre le poli, parce qu'elles ſont comme certaines veines dans le bois, qui ne peuvent ſe polir, ces ſortes de pierres font beaucoup de mal à la roue. Elles jouent mal & ſont *glaceuſes*, elles valent à peine le tiers des pierres de la même groſſeur. Un Jouaillier fort habile m'a aſſuré que ſouvent ce défaut ne ſe trouve qu'à une des facettes d'un diamant.

68. Je pourrois donner la topaſe pous un exemple de la même eſpece, mais parce que c'eſt une pierre inconnue que j'ai examinée depuis peu, j'ai cru devoir en traiter dans un article particulier.

69. 13°. La topaſe qu'on peut appeller *la pierre précieuſe de nos Indes Septentrionales*, & qui fait un des principaux ornemens de la Saxe, ſe tire des cavernes de la montagne de Schenekenberg, près de la vallée de Tanneberg, formées par des rochers qui s'élevent au-deſſus de la terre; cavernes dans leſquelles on la trouve parmi des cryſtaux & une marne jaune.

70. Sa couleur eſt un peu jaunâtre; il y en a quelques-unes dans leſquelles elle eſt vineuſe, ce ſont les plus belles: elle eſt tranſparente, d'une figure priſmatique, compoſée de lames comme le diamant, l'émeraude, &c. ce qui fait qu'elle imite parfaitement l'éclat du diamant.

71. On a avancé que la matrice, ou le rocher auquel elle étoit attachée, étoit ſabuleux; mais il eſt d'une toute autre nature, puiſqu'il ſert à polir les topaſes ſur leſquelles le caillou le plus dur ne ſçauroit mordre; il eſt raboteux, non pas tant parce qu'il a des parties ſaillantes, que par la figure particuliere de ſes plus petites molécules qui approche de celle

de la topase, & si je ne craignois pas qu'on se moquât de moi, je dirois, à raison de sa nature particuliere.

72. Il n'est pas difficile de voir que cette pierre est formée du rocher dans lequel elle se trouve, & dont la nature est si analogue à la sienne; & que sa couleur lui est communiquée par la marne jaune qui l'environne, car elles n'ont pas cette belle couleur vineuse jaunâtre, lorsque cette terre est un peu plus blanche.

73. Mais ce qui mérite ici beaucoup d'attention, pourquoi trouve-t-on toujours cette topase parmi des crystaux qui souvent l'entourent & la touchent immédiatement, mais qui cependant sont d'une nature si différente de la sienne? A quoi peut-on attribuer leur origine? Le même arbre produiroit-il des figues & des raisins?

74. J'avoue que j'en vois à peine la raison; mais je suis content de ce que je ne suis pas le seul borgne parmi tant d'aveugles; j'espere cependant jetter quelque jour sur cette question; peut-être même sera-t-il plus grand que je n'ose l'imaginer maintenant.

CHAPITRE II.

EXPÉRIENCES.

75. PASSONS maintenant dans le petit laboratoire de l'Art, & sortons de ce grand attelier de la Nature, où il ne m'est pas possible de m'arrêter plus long-tems; attelier dans lequel on trouveroit sans doute un plus grand nombre d'observations sur le sujet que je traite, mais je ne crois pas qu'on y en trouve de plus intéressantes ni de plus claires que celles que je viens de rapporter.

76. J'ai d'abord examiné quelles étoient les parties constitutives des pierres, ensuite quels étoient les procédés connus qu'on avoit suivis jusqu'ici pour faire des pierres, ou du moins quelque chose qui pût en mériter le nom.

77. Il seroit trop long de rapporter toutes les expériences qu'on a faites sur les pierres, & quand nous connoîtrions parfaitement leur composition, par exemple, quand nous sçaurions que le verre de Moscovie est composé d'une terre crétacée, dans laquelle on trouve un sel volatil, nous n'en parviendrions pas plutôt à la connoissance de leur formation, & encore moins à les imiter.

78. J'aime mieux les réserver pour un Traité complet des Pierres que j'espere donner un jour, ou pour mon Dictionnaire de Minéralogie. Ce qui suit suffira aux personnes sages qui apprendront en même tems comment on peut l'appliquer à la théorie.

79. D'abord j'ai tenté de parvenir à la connoissance de la structure des pierres, en examinant avec soin leur figure: le succès n'a pas répondu à mon attente.

80. La forme triangulaire que Boyle assigne au diamant (1), seroit un caractère infidele qui le feroit confondre avec d'autres pierres, par exemple, avec les *fluors* ou crystaux de spath, avec le fameux crystal d'Islande, qui tous se divisent en petites parties triangulaires lorsqu'on les expose à l'action du feu, & même avec les cailloux triangulaires d'Anhold dans la Mer Baltique (2).

81. Et le Lapidaire qui assuroit à Boyle que cette figure étoit le signe auquel il distinguoit un diamant d'une autre pierre, lorsqu'il n'avoit pas le tems d'en examiner la dureté, auroit été bien trompé s'il les eût achetés sur ce seul caractère.

(1) *Boyle*, de Gemmis, *p.* 4. (2) Jacobi Musæum Regium Daniæ, *p.* 1. *sect.* 7. *num.* 50.

REMARQUE.

LA figure extérieure des pierres peut avoir son utilité, mais il ne faut point s'en rapporter à elle uniquement; on peut la définir *un arrangement régulier des parties d'un tout*; on peut la diviser en figure totale d'un corps ou d'une pierre, c'est-à-dire, celle qui résulte de toutes les parties prises ensemble; & en figure partielle, c'est-à-dire, celle de chaque partie prise séparément. Quant à la figure totale d'une pierre, je ne parle point ici ni des pierres qui sont redevables de leur figure à d'autres corps qui y ont laissé leurs empreintes, telles sont les pierres où l'on trouve des empreintes de poissons, de coquilles ou de plantes; il ne s'agit point non plus des pierres qui ont été moulées dans d'autres corps, telles que les bélemnites, les oursines, &c. Je ne parle point non plus des pierres que l'on appelle *figurées*, à cause de leur ressemblance avec d'autres corps, tels que des fruits, des poires, des pommes, &c. les figures des pierres de ces deux especes sont purement accidentelles, & elles ne prouvent rien pour leur nature, pour leur formation, ni pour leur affinité. Il ne me reste donc à parler que des pierres qui ont des surfaces disposées d'une façon particuliere, & de celles entre les surfaces desquelles on voit des différences. Les pierres de la premiere espece sont toutes celles qui sont naturellement crystallisées, & qui ont des angles, des pointes & des côtés; elles méritent bien d'être considérées. M. Henckel a donné dans sa *Pyritologie* d'excellentes idées sur la figure des pyrites, & quelquefois elle lui a fait juger de la composition & de la nature de ces substances. Peut on croire que dans l'Histoire Naturelle les mêmes circonstances indiquent tantôt quelque chose, & sont tantôt en pure perte? Les sels & les pierres ont entre eux une ressemblance particuliere pour la figure crystalline; dans les sels c'est un signe qui est toujours propre à les caractériser, & toutes les fois qu'un acide est dégagé d'un sel, si on vient à le combiner avec une terre de même nature & à le faire crystalliser, il forme un sel qui prend la figure qui lui est propre; on est en droit de conjecturer par analogie que la même chose s'opere dans les pierres, & l'on peut même l'affirmer positivement, comme je le ferai voir par une expérience que je rapporterai au sujet des crystaux formés de l'urine. Quoique je pusse établir comme un principe certain que la figure crystalline des pierres est un de leurs caractères essentiels, je ne présenterai les regles suivantes que comme des probabilités, vû qu'elles ne sont fondées que sur l'analogie qui est d'un poids d'autant plus grand dans cette matiere, qu'elle s'est déja trouvée véritable dans un des principes fondamentaux. 1°. Dans la crystallisation des sels, plus les matieres sont grossieres, plus leurs crystaux sont grands & nombreux, & dans la crystallisation des pierres, plus les colomnes & les crystaux sont grands, plus il y a lieu de présumer que les matieres qui sont entrées dans leur composition étoient grossieres. On voit que cela est évident pour les sels dans la purification du vitriol & de l'alun, & lorsqu'on veut obtenir du nitre en très-grands crystaux, on y joint de l'alun, qui est composé d'une terre & d'un acide sensiblement plus grossiers que le nitre: nous avons un exemple qui prouve la même chose dans les pierres, si l'on compare les pierres crystallisées

de Stolpe avec le cryſtal de roche, & ce dernier avec les topaſes, les améthyſtes, &c. ce qu'il faut entendre du plus grand nombre & de ce qui arrive le plus ſouvent. 2°. Les cryſtaux de ſels qui ſont en aiguilles, annoncent une foible union de l'acide avec la terre, ou une terre extrémement déliée, ou qu'il y en a une petite quantité; c'eſt ce qu'on peut voir dans le nitre & le ſel ammoniac : au contraire, les cryſtaux de ſels peu élevés & ramaſſés annoncent une combinaiſon exacte des ſubſtances dont ils ſont compoſés ; c'eſt ce qu'on trouve dans le ſel marin, & quelquefois en puriſiant & cryſtalliſant de nouveau le vitriol. Si nous appliquons ce principe aux pierres, on pourroit préſumer que les cryſtaux allongés ne ſont pas dans un état de combinaiſon auſſi parfaite que ceux qui ſont plus courts, voilà pourquoi les diamans ne ſont point ſi grands que les cryſtaux de roche. 3°. L'expérience rapportée par Kunckel, pag. 166. de ſon *Laboratoire Chymique*, par laquelle le ſel ammoniac combiné avec l'acide nitreux, donne des cryſtaux dont les ſommets ſont rouges, ſert à prouver que dans la cryſtalliſation la partie la plus pure des ſels s'attache ſur-tout à leur pointe. Nous voyons la même choſe dans les pierres cryſtalliſées, je ne rapporterai que l'exemple de la topaſe qui eſt toujours plus belle, plus claire, & conſéquemment plus pure à ſa pointe, & les pierres priſes dans cet endroit ſont regardées comme les meilleures, & même ſouvent on ne peut employer que la pointe ſeule de tout le cryſtal. Je ne parlerai point, pour le préſent, des pierres rondes de Mutzen qui renferment des eſpeces d'améthyſtes, & qui peuvent être de la même nature que les pierres appellées *coccos*, dont Alonſo Barba parle dans le quinzieme Chapitre de la premiere Partie de ſon *Traité de Métallique*. 4°. Le ſel d'étain & de Saturne prouvent que les ſels ſont en état de ſe charger dans la cryſtalliſation d'une terre métallique étrangere ; on voit la même choſe dans le *baſaltes* ou dans la pierre de Stolpe, qui contient viſiblement du fer, dans le grenat qui contient du moins de l'étain, & l'on peut encore citer pour exemple la mine d'étain en cryſtaux. 5°. Les ſels ſe chargent de différentes couleurs dans la cryſtalliſation, tout le monde ſçait que les pierres ſont dans le même cas. 6°. Dans les ſels, plus l'acide eſt fortement combiné avec la terre, moins les cryſtaux ont de côtés ; c'eſt ce que prouve le ſel marin qui eſt de tous les ſels celui dans lequel la combinaiſon eſt la plus étroite, & qui n'a que quatre côtés, tandis que les autres ſels en ont un plus grand nombre ; peut-être que des obſervations exactes feroient découvrir la même choſe dans les pierres ; & comme la figure triangulaire eſt celle qui a le moins de côtés, il pourroit ſe faire que le Jouaillier, dont parle M. Henckel, n'eût point tout-à-fait tort, il s'agiroit ſeulement de ſçavoir ſi c'eſt en achetant le diamant brut qu'il a remarqué cette figure. Pour prévenir une objection, je crois devoir obſerver que la cryſtalliſation qu'opere la Nature, ou eſt entiérement parfaite, comme on voit dans toutes les pierres cryſtalliſées & garnies d'angles & de côtés ; ou elle ſe fait imparfaitement, lorſqu'il s'eſt joint une trop grande quantité de matieres étrangeres au ſuc lapidifique ; c'eſt dans ce dernier cas que ſe trouvent les pierres qui ne ſe diſtinguent des autres que par une différence à leur ſurface ; & de ce nombre ſont toutes les pierres qui ſans être cryſtalliſées prennent très-bien le poli, en un mot, les agathes, la calcédoine, le caillou d'Egypte & les vrais marbres. La cauſe du poli que ces pierres prennent, eſt la même qui en fait des cryſtaux lorſque le mêlange de matieres étrangeres n'y met point obſtacle ; & il faut appeller la ſubſtance de ces pierres *cryſtalline*, quand même il ſe trouveroit des pierres entieres de cette eſpece qui ne feroient ni anguleuſes ni cryſtalliſées, telles ſont le diamant & le caillou. Le poli eſt toujours une propriété de la pierre entiere, quoiqu'elle ne vienne point de ſes particules déliées, & la connoiſſance de cette propriété peut auſſi avoir ſon utilité dans l'Hiſtoire Naturelle ; en effet, on voit par-là la différente dureté des pierres, lorſqu'on vient à les comparer les unes aux autres ; on découvre par ce moyen que la pierre contient des matieres ſuperflues ; en y joignant d'autres épreuves elles ſervent à s'appuyer les unes les autres, & par ce moyen on ſe met en état de juger avec certitude. A l'égard de la figure des particules de pierres, il ne faut pas non plus la mépriſer, ſur-tout quand on fait attention que les parties feuilletées & arrondies ſont plus propres à donner une liaiſon étroite, & produiſent cet effet lorſqu'elles ſont liées par un moyen d'union ; il faut dans ce cas qu'une choſe ſerve à en expliquer une autre ; lorſque l'on rencontre l'union étroite, on peut hardiment

conclure que ces deux choses s'y trouvent ; mais si l'on trouve un tissu feuilleté & point de forte liaison, on sentira qu'il manque un suc collant ou *gluten* ; si on voit de la solidité sans que les particules soient feuilletées, on sentira la raison pourquoi les pierres de cette nature n'ont point une forte liaison. La figure feuilletée a des différences, quelquefois elle est en lames droites comme celle des carreaux de vitres rongés par l'air ; quelquefois elle est arrondie, & alors elle est propre à donner une forte liaison, comme je l'ai remarqué sur le paragraphe 44. Des particules feuilletées forment outre cela des surfaces plus larges, & plus les surfaces sont larges, moins il peut y en avoir dans un corps, d'où l'on voit une raison pourquoi les pierres crystallisées les plus dures ont le moins de côtés. Lorsque dans des pierres les particules ne sont point feuilletées, on les trouve anguleuses & aiguës ; cependant il y a encore des différences à observer, dont on pourroit tirer de l'avantage. Ceux qui voudront de plus grands détails, n'auront qu'à consulter la *Pyritologie* de M. Henckel, chap. III. le second Volume de Swedenborg, pag. 215. 218. 267. & l'Ouvrage de M. de Reaumur cité par l'Auteur. Il est vrai qu'il est question dans ces Ouvrages de la figure & des particules de quelques métaux & mines, mais ces choses peuvent servir à s'expliquer les unes les autres. Je ne puis entrer dans un plus grand détail, & je crains d'avoir déja passé les bornes d'une Remarque.

82. Cherchant ensuite la différence des pierres dans leur pesanteur spécifique, je trouvai que le spath, la pierre de Bologne, & autres pierres semblables, égaloient au moins la pesanteur spécifique des pierres précieuses.

REMARQUE.

L'AUTEUR dit que les expériences faites à l'aide de la balance hydrostatique ne lui ont point montré des différences bien marquées ; il est aisé de le concevoir, soit parce qu'il est rare qu'une seule expérience apprenne une vérité, il faut la chercher en comparant plusieurs différentes especes ; soit parce que les balances hydrostatiques, dont on s'est servi jusqu'à présent, ne sont point assez exactes pour faire sentir les différences peu considérables. M. Henckel marque ici, ainsi qu'en quelques autres endroits de ses Ouvrages, qu'il n'a pas tiré de grands secours des découvertes mathématiques pour l'examen chymique des corps de la Nature, non qu'il voulût dépriser les Mathématiques, mais parce qu'elles ne doivent point exclure les vérités que présente la Chymie. Il seroit à souhaiter au contraire que les Chymistes eussent des connoissances mathématiques, sur-tout relativement aux observations sur le regne minéral, car elles ne peuvent être que d'un foible secours dans les autres parties de la Chymie : cependant ces deux sciences sont faites pour se prêter des secours mutuels ; la Méchanique sur-tout peut nous faire connoître la nature des forces mouvantes, de l'impulsion & du choc des corps ; & en général, les Mathématiques donnent de la précision, & sont propres à faire mettre de l'ordre dans les recherches & dans l'arrangement des vérités, & des corollaires qu'on en tire ; elles peuvent faire calculer les forces de quelque nature qu'elles soient, & découvrir à quel point elles peuvent être multipliées par la combinaison intime & par le tems. Bien des Chymistes se sont trompés faute d'appliquer les proportions de la Géométrie dans la Chymie, & faute de calculer les effets avec les tems, ils n'ont pu se tirer de l'embarras où ils se sont trouvés. On parle continuellement de la précipitation ; mais qui est-ce qui déterminera, suivant les regles de la Géométrie, la différence des précipitans ? Les effets sont uniformes, mais la maniere dont ils operent est variée ; tantôt un précipitant ne fait qu'atténuer un mêlange total, & alors la partie la plus pesante est forcée de tomber ; tantôt un précipitant attaque principalement la substance qui doit être précipitée, & après s'être dilaté par sa combinaison avec quelque substance, & être augmenté de volume, sa pesanteur spécifique devient moindre, & en se chargeant de cette substance qui faisoit obstacle, il faut que ce qui est plus pesant se précipite ; tantôt la partie pesante a dans un mêlange de la cohésion avec la partie plus légere, & par-là l'une & l'autre de-

meurent fuſpendues ; ſi l'on ſe ſert d'une ſubſtance qui détruiſe cette cohéſion, la partie peſante ſera forcée de tomber : tantôt il ne s'agit que d'ôter quelque choſe à une partie qui eſt entrée dans le mêlange, alors elle devient plus légere qu'une autre, & il ſe fera une précipitation ſans addition : enfin, on peut joindre à une ſubſtance imparfaite un précipitant qui s'uniſſe intimement avec elle, & qui lui donne une peſanteur qu'elle n'avoit point auparavant, & dont elle a beſoin pour pouvoir ſe dégager. Nous avons très-peu de connoiſſances ſur toutes ces choſes. Les Mathématiques peuvent encore nous faire connoître les cauſes de pluſieurs effets qui arrivent ſouvent contre notre gré dans les travaux de la Métallurgie, & ſans elles nous ne pouvons qu'haſarder des conjectures qui ne conduiſent à rien. Il faut connoître les propriétés de l'air pour ſçavoir la différence qu'il y a entre la diſtillation & l'évaporation : il eſt néceſſaire de connoître la peſanteur de l'eau & des fluides, & de ſçavoir à quel point elle ſe multiplie, lorſqu'on veut, par exemple, faire une extraction ; pour ſentir la différence, on n'a qu'à opérer ſur une même matiere avec la même quantité d'un même diſſolvant, & en mettre une partie dans un vaiſſeau étroit, élevé, & dont le fond ſoit petit, & une autre partie dans un vaiſſeau large qui ait un fond plat & évaſé. Il n'eſt point néceſſaire d'avoir perpétuellement recours au calcul & aux proportions mathématiques ; un homme expérimenté eſt en état de juger de bien des choſes par le coup-d'œil, mais il faut beaucoup d'exactitude dans les poids & meſures, par ce moyen on ne ſera pas ſi embarraſſé de ſçavoir à quoi attribuer le défaut de ſuccès, & les Mathématiques peuvent faire découvrir des moyens de perfectionner les balances dont on ſe ſervira. Ces avantages ſuffiſent pour prouver les obligations que l'Hiſtoire Naturelle peut avoir aux connoiſſances mathématiques.

83. A quoi ſerviroit l'examen de leur ſtructure, puiſque les cryſtaux de ſpath ſont feuilletés comme le diamant, l'aigue-marine & la topaſe ? Que ſerviroit-il enfin de connoître la figure de leurs plus petites parties, puiſque dans les pierres précieuſes, comme dans les pierres ſpéculaires, les lames ſe diviſent en lames plus petites, celles-ci en d'autres encore plus petites, & ainſi des autres, auſſi loin que peut aller la diviſion méchanique.

84. Enfin, je vins à l'anatomie chymique des pierres ; on ſçait que les inſtrumens que la Chymie met en uſage ſont l'eau, le feu & les ſels.

85. L'eau ſeroit le plus convenable de tous, mais c'eſt celui que l'Artiſte peut le moins employer, car on ne voit pas qu'on ſoit jamais parvenu à produire une ſtalactite.

REMARQUE.

JE ſuis très-étonné que M. Henckel n'ait point parlé ici, ni dans aucun endroit de cet Ouvrage, de l'expérience de Bécher, au moyen de laquelle il a diſſout & décompoſé le caillou ; le procédé eſt très-ſimple, on le trouvera dans le *Phyſica ſubterranea*, p. 65. n°. 12. & 13. & dans le *Specimen Becherianum* de Stahl, p. 63.

86. On manie plus aiſément le feu, il peut même nous faire connoître pluſieurs des différences qui diſtinguent les pierres, mais il ne ſuffit pas ſans addition, & lorſqu'on ajoute quelque choſe, il eſt difficile de porter un jugement aſſuré.

REMARQUE.

SI l'on veut ſçavoir d'avance comment il faut appliquer le feu à une pierre qu'on veut examiner, & de quel feu il faut ſe ſervir, on n'aura qu'à ſimplement la faire

chauffer ; en effet, les différentes pierres ne s'échauffent point au même degré, dans un même feu & dans un même espace de tems, elles ne sont pas toutes susceptibles de prendre le plus haut degré de chaleur, ce qui met en état de juger de leur densité, de leur tissu & de leur poids. Voyez les Expériences de M. Wolf, part. II. chap. 8. & sur-tout le paragraphe 110.

87. Il ne faut pas négliger non plus les sels qui peuvent nous faire connoître quelques-unes des différences ou des rapports des pierres, mais qui ne sçauroient nous apprendre comment elles se produisent, étant dans ce cas-là des témoins insuffisans & même souvent infideles.

REMARQUE.

QUOIQUE je ne cherche point à passer pour un Alchymiste, je crois cependant devoir faire ici quelques observations qui pourront être utiles à ceux qui s'occupent de cet Art sublime. M. Henckel parle des dissolvans des pierres, il n'en connoît point d'autres que ceux qui leur sont étrangers, & il se plaint de ce qu'on ne peut point entiérement se fier aux expériences que l'on fait par leur moyen : en cela il a très-grande raison, & l'on peut dire la même chose des expériences sur tous les métaux & les minéraux. Il ne faut point s'attendre à opérer une dissolution, une décomposition & une séparation parfaite des métaux par le moyen d'une substance étrangere. Plusieurs personnes ont reconnu cette vérité, & en conséquence elles ont cherché des dissolvans analogues ; mais si on examine cette analogie, cette amitié ou cette affinité, on trouve que ce n'est qu'une simple ressemblance. Je ne prétends point rejetter les conséquences que l'on tire par analogie, lorsqu'elles sont fondées sur plus d'une circonstance, & quand elles sont confirmées par les effets qui suivent, mais il est très-rare qu'elles soient dans ce cas. Par exemple, de ce que la chaleur du soleil fait de bon vin qui fait du bien à l'homme ; de ce que l'or qui porte le nom du soleil & qui en reçoit les influences, se trouve quelquefois tout formé dans des grains de raisins ; on en conclut qu'il y a entre l'or, le vin & l'homme une affinité secrette, que le vin & l'urine sont les dissolvans de l'or, que l'or dissout fortifie l'homme ; ces principes & ces conclusions ne sont-ils pas ridicules ? Puisque ces prétendues affinités sont si peu fondées, on devroit en chercher d'autres qui fussent plus naturelles. Je crois donc que lorsqu'on veut examiner des corps d'une maniere conforme à la Nature, il faut observer les regles suivantes : 1°, il faut chercher à tirer de chaque corps le dissolvant propre à le dissoudre & à le décomposer ; 2°, pour obtenir ce dissolvant il faut n'y rien ajouter ; 3°, soit que le dissolvant soit fluide ou solide, il faut faire en sorte qu'il soit aussi simple qu'il est possible, & qu'il soit un des principes qui entrent dans la composition de ce corps ; 4°, il faut joindre ce dissolvant à un corps entier & qui n'ait point encore souffert de décomposition, il doit suivre de-là qu'un des principes venant à l'emporter sur les autres, le corps doit perdre sa liaison, & l'on doit découvrir la vérité qu'on cherche. Ces principes sont très-importans, il faut du tems pour en reconnoître la vérité, & il m'en a fallu beaucoup pour être en état de les établir.

88. Théophraste avoit déja de son tems employé le feu pour reconnoître la nature des pierres, ou du moins il avoit remarqué par hasard l'action que cet agent exerce sur elles. Il est bien étonnant qu'un moyen aussi simple & aussi raisonnable qu'il est impossible de ne pas embrasser, quelque prévenu qu'on soit en faveur des menstrues & des eaux-fortes, (qu'on doit plutôt regarder comme des agens destructeurs que comme des moyens d'analyse) ne se soit présenté jusqu'ici à personne. Il parle de pierres fusibles & de pierres non fusibles, de pierres calcinables & de pierres non calcinables.

REMARQUE.

THEOPHRASTE s'explique ainsi : Une des différences la plus marquée des pierres, & qui est la plus en droit de nous surprendre, c'est qu'il y en a qui entrent en fusion, tandis que cela n'arrive point à d'autres ; l'on peut juger par leurs surfaces de la maniere dont on peut les travailler : en effet, il y a des pierres qui sont propres à être gravées, tournées ou taillées ; il y en a d'autres sur qui le fer n'a point de prise ; d'autres ne se travaillent qu'avec beaucoup de peine. Voyez *Ferrante Imperato Hist. Nat. L. XXII. cap.* 1. J'ai cru devoir rapporter ce passage qui confirme ce que j'ai dit dans ma Remarque sur les paragraphes 79. 80. & 81. En effet, il prouve que les Anciens ont aussi jugé des propriétés des corps par la configuration des parties, ce que l'Auteur exprime très-bien par ces mots, *ab assignatione laterum.*

89. Nous ferons deux remarques à ce sujet ; la premiere, que la fusibilité est toujours relative ; car il n'y a rien de si dur, ni de si réfractaire que ne fonde le feu du soleil concentré au foyer d'un miroir ardent, feu entiérement inconnu à notre Grec ; il n'y a rien qu'il ne dompte.

90. La seconde, qu'il y a très-peu de pierres, même parmi celles qu'on nomme *précieuses*, ou plutôt il n'y en a presque aucune de véritablement pure qui soit fusible par elle-même au feu de nos fourneaux ; il n'en faut excepter que le grenat, l'hyacinthe, la malachite, l'agathe d'Islande, la pierre ponce & l'ardoise commune.

91. Il est bon même d'avertir qu'on ne peut les fondre que dans le fourneau de verrerie, qui est celui qui donne le plus grand degré de feu, mais à tout autre feu, le grenat, comme Boyle l'a observé, conserve sa couleur, ou du moins ne fait que se ternir & se couvrir d'une pellicule, comme s'il étoit prêt à fondre ; l'hyacinthe, la pierre ponce & l'ardoise sont réfractaires, & n'éprouvent aucun changement.

REMARQUE.

L'AUTEUR croit qu'il faut un grand feu pour ces expériences ; cela peut être vrai pour les expériences en grand, mais lorsqu'on veut les faire en petit, on réussit très-facilement. Voici une méthode dont on pourra se servir avec succès ; on n'aura qu'à faire attention aux effets que produisent la lampe & le chalumeau des Emailleurs, & qu'au lieu de chalumeau on peut se servir d'un soufflet ; cela posé, il sera très-aisé de faire faire l'instrument que je vais décrire. La figure *I* représente un soufflet double, dont l'aîle supérieure *A* & l'aîle inférieure C sont immobiles, & sont tenues écartées par les supports CCC ; chacune de ces aîles doit avoir une soupape. Entre ces deux fonds il y en aura un *B*, qui sera mobile, & que l'on pourra soulever & baisser par le manche *F*, le tuyau sera double depuis *E* jusqu'à *e*, & chacun de ces tuyaux aura une soupape qui s'ouvrira lorsque le vent sera poussé en-dehors, au bout de ces deux tuyaux on en adaptera un simple *Dd*, qui se terminera en pointe, & qui aura une ouverture étroite, la longueur de *E* jusqu'à *D* sera au moins d'un pied ; près de l'ouverture du tuyau *d* on fera venir un autre tuyau *GHI*, qui sera assujetti par quelques liens, les ouvertures *G* & *I* doivent être tranchées horisontalement & parallélement l'une à l'autre, lorsque le tuyau du soufflet se trouvera élevé de 45. degrés ; il faut que le tuyau ajouté soit fait de maniere a pouvoir être séparé en *H*, & à pouvoir être rejoint, afin de pouvoir plus commodément tirer la mêche par le tuyau *GHI*. On attachera au fond ou aîle inférieure du soufflet C une lampe *LM*, faite comme les lampes ordinaires, qui formera un quarré-long propre à recevoir l'huile, qu'on y mettra par l'ouverture *i*, mais il y aura tout autour un rebord *g* qui empêche que l'huile ne déborde, vû que

les côtés *g i* seront placés horisontalement quand on la versera, & outre cela il ne faudra point entiérement remplir le corps *L M.* L'autre partie de la lampe en *N* sera comme la douille d'un robinet ; il faut que les côtés soient fort élevés, afin qu'en changeant la direction du soufflet il n'en sorte point d'huile : au fond il y aura un tuyau propre à recevoir la mêche qui s'ajustera dans le tuyau *G*. Cette lampe s'attachera à l'aîle inférieure du soufflet, de maniere à ne point vaciller ; on se servira pour cela d'une vis garnie d'un écrou, voyez la *fig. IV.* Quand tout sera ainsi disposé, on remplira la lampe d'huile, on fera une mêche de coton de la grosseur du petit doigt, sans la tordre trop fortement, on l'imbibera d'huile, & on la fera passer par la partie *G H* du tuyau, au moyen du fil de fer représenté *fig. III.* & on continuera ensuite à le faire passer par la partie du tuyau *HI*, après quoi on joindra en *H* les deux parties du tuyau, & l'on adaptera pareillement l'ouverture *G* qui est dans la lampe, dans le tuyau qui retient la mêche dont le restant peut être reçû dans la partie *N* ; enfin, on affermit la lampe en *K*. La *fig. III.* représente un fil de fer ou de léton, semblable à ceux dont on se sert pour nettoyer les pipes à fumer du tabac, il est garni d'un crochet pour prendre la mêche. La *fig. II.* est une petite pincette pour tirer le bout de la mêche *I*, & pour en ôter les lumignons. Lorsqu'on veut se servir de cette machine pour fondre des pierres, on n'aura qu'à prendre un creuset un peu grand qui soit fort par le fond, on en cassera les bords tout autour, de façon qu'il ne reste autour du fond qu'un rebord proportionné à la pierre qu'on voudra y mettre, & qui soit aussi élevé qu'elle. On placera ce creuset sur un support, dans un fourneau à vent qui ne soit point trop grand, & qui ne tire point trop fortement ; on remplira le fourneau de charbon, & l'on fera aller le feu jusqu'à ce que le creuset rougisse jusqu'à blancheur ; alors prenez la pierre que vous voudrez fondre, après avoir eu la précaution de la faire bien chauffer de peur qu'elle n'éclatte, mettez-la dans le creuset, & soufflez dessus avec le soufflet qui vient d'être décrit, après avoir allumé la mêche en *I*, & faites en sorte que la flamme ne fasse pas une pointe, mais ne fasse que s'applatir ; on verra avec quelle promptitude & quelle facilité la plûpart des pierres entrent en fusion dans ce feu. C'est à l'usage à apprendre la direction qu'il faut donner au soufflet, cependant il n'est pas à propos de l'élever au-delà de ce qui est nécessaire pour lui faire faire un angle de 45. degrés, mais au-dessous de cette élévation la flamme ne feroit point si active, ce qu'il est important d'observer. Ceux qui sont habitués à souder, sçauront bientôt tirer parti de cette invention, où tout dépend de tenir la flamme de la mêche bien rassemblée, & de la faire porter promptement & brusquement sur la pierre, avant qu'elle se soit faite au feu.

92. La propriété qu'ont certaines pierres de se calciner, & d'autres de ne pas se calciner, ce qui n'exige pas un très-grand feu, quelquefois même il seroit nuisible, est la premiere différence qui distingue les pierres. Il est bon de calciner les pierres, & même à différentes reprises, avant de les exposer au plus grand feu.

93. Mais comme dans une matiere aussi obscure & aussi importante il est quelquefois bon d'avoir recours à ce qui paroîtroit superflu dans d'autres circonstances, pourvu qu'on agisse avec prudence & avec circonspection, j'ai employé les eaux-fortes & les sels les plus caustiques.

94. J'en ai retiré au moins cet avantage, que j'ai appris par-là que les pierres calcinables se combinoient avec les acides, & que celles qui ne l'étoient pas s'unissoient plus volontiers aux alkalis : de sorte que chacune de ces deux especes de pierres a son menstrue particulier relatif à sa nature, sans qu'il soit possible d'appliquer à l'une le menstrue qui convient à l'autre.

95. Il y a plus, c'est que par le seul effet des acides ou des alkalis, on

peut connoître si une pierre est calcinable, ou si elle ne l'est pas, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'action du feu, lors même qu'elle est réduite en poudre.

96. Boerhaave dit (1) qu'il avoit eu un menstrue tiré du pain de seigle, qui dissolvoit dans la main les pierres les plus dures. Avec tout le respect que je dois à ce grand homme, je bornerois cela aux pierres calcaires, si je n'étois dérouté par la propriété qu'il donne à son menstrue de dissoudre les pierres dans la main, ce qui doit s'entendre sans doute de la main nue, d'où l'on peut conclure que ce menstrue n'avoit rien de corrosif, & qu'il étoit extrémement doux.

97. Je crois devoir remarquer en faveur de ceux qui lisent Van-Helmont, que lorsque cet Auteur a écrit que les pierres calcaires sont plus aisées à dissoudre que les cailloux, il ignoroit qu'on trouvoit quelquefois parmi les cailloux des fragmens de pierre calcaire aussi solubles que les pierres calcaires elles-mêmes (2).

98. Je ne suis pas assez prévenu pour essayer de ramener tout aux regles de Paracelse, mais j'ai recueilli les principaux phénomènes qui se sont présentés, soit lorsque j'ai employé le feu, soit lorsque j'ai eu recours à Azoth; & c'est d'après cela que j'ai rangé & que je range les pierres, faisant peu de cas des divisions & des subdivisions de l'Ecole, comme n'étant fondées que sur la préoccupation & le préjugé.

99. Me fondant donc uniquement sur l'expérience, je dirai que les pierres exposées à l'action d'un même degré de feu, & considérées relativement à leur matiere :

100. 1°. Ou *sont permanentes*, c'est-à-dire, qu'elles conservent *a*) leur couleur, comme le rubis, l'émeraude, la chrysolithe, *b*) ou leur tissu, (dans ce cas on ne doit pas avoir égard aux fêlures qui s'y font, ni aux éclats qui s'en élevent lorsqu'on les chauffe trop rapidement) de ce nombre sont toutes les pierres, excepté celles qui ont la nature calcaire; *c*) ou leur poids; toutes les pierres de la nature du caillou, soit crystallines, soit colorées, comme parmi les pierres précieuses le diamant, le rubis, l'émeraude, le saphir, la topase, la chrysolithe, & même, si je ne me suis pas trompé, (mais il seroit bon de répéter l'expérience) les cailloux de riviere, augmentent de poids au feu, *d*) ou leur volume; toutes celles qui conservent leur poids, retiennent aussi le même volume.

(1) Chemya, Titul. V. p. 262. (2) *Helmont.* de Lithiasi, cap. 1. §. 10.

REMARQUE.

L'EXPERIENCE suivant laquelle les cailloux exposés au feu ont augmenté de poids, eût été agréable à ceux qui avec Boyle prétendent que les particules du feu ont du poids, & que par conséquent les corps où elles s'insinuent doivent augmenter en pesanteur. Mais si on fait bien attention sur le paragraphe 54. au sujet de la fragilité des cailloux que j'ai attribuée à la promptitude avec laquelle ils ont été saisis par le froid, on pourra découvrir la raison pourquoi ces cailloux sont devenus plus pesans dans le feu : en effet, lorsqu'un corps se durcit, ou est saisi trop brusquement, ses parties ne peuvent point prendre une liaison si exacte & si forte, que lorsqu'il prend de la consistence & de la solidité peu-à-peu; mais si l'on expose à l'action du feu

feu un corps ainsi durci, de maniere à le ramollir, ses parties achevent de se lier entiérement, il devient plus dense, & diminue de volume; ces effets doivent produire une augmentation de son poids, suivant toutes les regles de la Méchanique & de l'Hydrostatique. Si les particules les plus déliées du corps éprouvent le même rapprochement & la même réunion, le poids augmentera, je ne dis pas, du double, mais considérablement, & au point de devenir sensible pour un Physicien curieux.

101. 2°. Ou *elles se détruisent* par le rapprochement de leurs molécules, & par-là elles diminuent de volume. Telles sont les pierres marneuses, la serpentine, le smectis, le faux asbeste, comme celui qu'on trouve dans la forêt de Dannemore en Suede, & à Topschau en Stirie. Ces faux asbestes, tenus pendant un certain tems dans un très-grand feu, s'y durcissent quelquefois au point de faire feu avec le briquet; ce que Sunberg paroît avoir entrevû à l'égard de celui de Dannemore, car il dit qu'il s'embrase sans se calciner lorsqu'on l'expose dans une forge de Maréchal (1).

102. Il en est de même de plusieurs especes de marnes, comme je l'ai éprouvé à l'égard de nos creusets, & comme le confirment les vaisseaux qu'on fait avec différentes especes de terres sigillées. On ne doit pas prendre à la rigueur ce que le célebre Borrichius a dit, après Palleprat, de l'argille qu'on trouve à l'embouchure du fleuve de l'Amazone, qu'elle est molle sous l'eau, & qu'elle prend la dureté du caillou lorsqu'elle reste exposée à l'air; on doit entendre qu'elle forme une masse très-dure (2).

103. 3°. Ou *deviennent friables*, comme les pierres calcaires, l'albâtre, le verre de Moscovie, &c. & la plûpart des stalactites.

104. 4°. Ou *se fondent*, comme l'ardoise, la pierre-ponce, les fruits pétrifiés de Zwickau, le grenat, & l'Oriental plutôt que celui de Bohême, l'hyacinte Orientale, la malachite, & ce qu'il y a de plus étonnant, l'agathe d'Islande.

(1) Dissert. de Metallo Dannemorensi, p. 19. (2) Acta Hafn., vol. V. p. 191.

REMARQUES.

En général, comme je l'ai déja fait remarquer plus haut, le feu ou met en fusion, ou volatilise les corps qui sont exposés à son action; ce n'est pas qu'il leur donne la fluidité ou la volatilité, il ne fait que développer ces propriétés qui existoient déja dans ces corps; il faut donc que les pierres qui entrent en fusion dans le feu, renferment déja quelque chose de fusible, mais que quelque obstacle empêche de se manifester, comme le feu fait disparoître cet obstacle, il faut qu'il ne vienne que d'un défaut de chaleur suffisante; ces deux circonstances doivent nous aire conclure que ces pierres se forment lorsqu'une matiere fluide devient solide par le manque de chaleur. Si une matiere est trop fluide, elle exigera un degré considérable de froid pour se durcir, c'est ce que nous voyons arriver à l'eau, & c'est ce qui n'arrive point à l'air à cause de sa trop grande fluidité; mais lorsqu'une matiere n'est point trop fluide, le défaut de chaleur fait que bientôt elle se fige. On voit par-là que la matiere fluide qui est contenue dans les pierres, est déja épaissie par sa nature, ou le devient par la combinaison intime qui se fait entre elle & une matiere solide, ou enfin cette matiere fluide s'est jointe en si petite quantité avec celle qui est solide, que les parties de la matiere fluide ne peuvent point parfaitement se rapprocher, se toucher les unes les autres, ni se montrer à nos yeux dans leur état

de fluidité, lors même que le feu les rend fluides. Je crois que ces conféquences font naturelles. Si la matiere eft épaiffe par elle-même, ou fi la matiere fluide eft devenue épaiffe par fa combinaifon avec une matiere folide, les effets feront les mêmes, il fuffit qu'il foit entré affez de matiere fluide dans la compofition de la pierre, & c'eft de cette matiere qu'ont été formées les pierres qui entrent en fufion par elles-mêmes. S'il y a une moindre quantité de la matiere fluide, & qu'elle y foit intimement combinée avec la matiere folide, nous verrons que ces pierres réfifteront au feu, & n'y entreront point en fufion. Mais lorfqu'il y a peu de matiere fluide, & lorfqu'elle n'eft point intimement combinée avec la terre féche de la pierre, elle fe dégage dans le feu, & la terre féche fe réduit en pouffiere. Je dois faire obferver ici à l'égard des degrés de feu, que ce feroit fe tromper que de vouloir examiner toutes les pierres au même degré de chaleur; le feu met les corps en fufion, la fufion eft un état très-propre à favorifer une combinaifon exacte; ainfi lorfqu'on emploie un feu capable de produire la fufion, il doit fe produire un effet tout différent que lorfqu'on emploie un feu doux & qui ne fait que fécher. C'eft auffi ce qui arrive dans les pierres où le fluide & le folide ne font point dans une combinaifon exacte; en effet, d'abord fi la matiere fluide eft en très-petite quantité dans une pierre, & qu'on vienne à lui donner un feu violent & rapide, on pourra la durcir, & fi on ne la fait point entrer en fufion, on la fera bourfouffler; mais fi on lui applique un feu plus foible, on diffipera la partie fluide, & il ne reftera qu'une chaux; fi le feu eft encore trop foible & inégal, on n'obtiendra qu'une terre morte. La pierre à chaux peut fervir à éclaircir ce principe, & nous avons là-deffus deux expériences journalieres. 1°. Lorfqu'on fait de la chaux, on commence par donner un feu doux pour diffiper l'humidité des pierres, après cela on donne tout d'un coup un feu violent qui fert à figer le peu de matiere fluide & épaiffe qui forme une bonne chaux. 2°. Si on n'obferve point cette circonftance, & fi on fait partir toute la matiere fluide avant que de donner le grand degré de chaleur, on n'aura pas une bonne chaux, & fouvent on n'obtiendra qu'une terre. Au refte, je crois qu'il y auroit moyen de faire entrer en fufion la pierre à chaux. Lorfque la matiere fluide eft en affez grande quantité, ou même furabondante dans cette pierre, mais qu'elle n'eft pas intimement combinée avec la terre féche, il faut que les degrés du feu operent des effets tous différens; car dans ce cas un feu doux fait auffi diffiper la matiere fluide; mais comme il y en a fuffifamment, elle ne peut point entiérement partir, & alors la portion de fluidité qui refte, fe combine plus fortement avec la matiere féche, & par conféquent fe durcit, & devient plus pure & plus belle; & fi on alloit appliquer un feu trop violent à une pierre de cette nature, on obtiendroit une efpece de fcorie qui auroit de la dureté, mais qui ne feroit point fi pure. Je crois en avoir dit affez fur les effets que le feu produit fur les pierres, & je fuis perfuadé qu'un examen de cette nature peut être utile, mais je ne penfe point pour cela qu'il faille divifer les pierres relativement aux phénomenes qu'elles préfentent à un même degré de feu. Peut-être que la propriété que les pierres ont de s'éclater lorfqu'on les fait rougir fubitement, eft encore capable de faire connoître leur nature; on croira fans doute que cela n'eft qu'accidentel, & qu'on pourroit prévenir cet effet en les faifant chauffer moins brufquement; mais je ferai en droit de demander pourquoi cela n'arrive qu'à quelques pierres, & non pas à toutes? C'eft ainfi que le diamant fe brife dans le feu lorfqu'on l'y expofe trop brufquement, au lieu que le grenat de Bohême y demeure entier, quand il eft dans le chaton d'une bague, on peut fouder tout autour & expofer la bague au feu, fans qu'il foit néceffaire de le retirer du chaton comme on eft obligé de le faire pour le diamant, & même on peut émailler fur un grenat; cet effet eft très-fingulier, & peut être mis à profit par ceux qui fçavent ce que c'eft que de travailler en émail. Je vais tenter de rendre raifon de ce phénomène; plus une fubftance eft pure, déliée & fluide, propriétés qui fuivent l'une de l'autre, plus elle fe dilate fortement par l'action du feu, ce qui lui réfifte & ne veut point fe dilater, eft obligé de s'éclater; il paroît donc qu'il y a dans le diamant deux fubftances différentes, & que Boyle a eu raifon dans l'expérience qui a été rapportée plus haut.

105. Cela peut servir à nous faire connoître la différence qu'il y a entre la distribution des pierres fondée sur leur nature, & celle qui n'envisage que leur figure, leur nom, leur couleur, & qui n'a de fondement que dans l'imagination de celui qui l'adopte, & combien cet examen superficiel nuit à leur connoissance parfaite, ce qui devroit la faire bannir de la Physique.

106. Car qui auroit pû deviner ou soupçonner que la pierre d'Islande, (pour faire abstraction du nom d'agathe qu'on lui a imposé) étoit fusible, à n'en juger que par son poids, son volume, sa figure, ou par ce que les meilleurs microscopes peuvent nous y faire appercevoir.

REMARQUE.

QUAND on examine les corps de la Nature, il ne faut omettre aucune circonstance; car d'abord celle qui paroît la moins importante, peut souvent nous indiquer la voie que nous devons suivre pour parvenir à de très-grandes vérités. Mais il ne faut point pousser ses conclusions au-delà des bornes fixées par la Nature, ni qu'une circonstance fasse juger d'une autre; la couleur d'une pierre ne fait point connoître sa fusibilité, ni son odeur, sa pesanteur. Notre Auteur a donc raison de dire que l'on ne peut point, d'après la couleur & le poids d'une pierre, décider si elle est fusible ou non. Il avoue que ce n'est pas par ses réflexions qu'il a découvert la fusibilité de l'agathe d'Islande, & que c'est au hasard qu'il a dû cette découverte, &c.

107. Cette pierre qui ressemble si fort à l'agathe qu'on n'a pu trouver aucun nom qui lui convînt mieux, ou qui du moins paroissoit mériter qu'on la rangeât parmi les fausses topases, se fond sans addition au fourneau de verrerie, comme je m'en suis convaincu par ma propre expérience & contre mon attente; tandis que l'agathe s'y soutient plus longtems que le caillou, & même se calcine presque, & que la fausse topase, comme tous les crystaux parmi lesquels elle doit être rangée, ne fond point qu'on n'y ajoute de l'alkali.

108. Quel rang donnera-t-on au grenat parmi les pierres qui résistent à l'action du feu? ou au *glacies Mariæ* de Norwege, qu'on peut diviser avec les doigts, parmi les crystaux qui font feu?

REMARQUE.

L'AUTEUR fait observer dans une Note que M. de la Hire a eu tort de regarder le *glacies Mariæ* de Norwege comme un talc, parce que le talc n'est point calcaire comme le vrai *glacies Mariæ*, & qu'il faudroit plutôt le regarder comme argilleux, d'ailleurs il est doux au toucher comme du savon, & n'a point de transparence. Voyez l'*Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, année 1710. pag. 160. & 454.

109. L'asbeste de Dannemore qu'on appelle *chair fossile*, se durcit tellement au feu, qu'il donne des étincelles lorsqu'on le bat avec le briquet, comme fait la véritable pierre à fusil; qui croiroit après cela qu'une autre espece d'asbeste, connue sous le nom de *liége fossile*, se fond sans addition?

110. Que penseroit-on si je disois que la pierre bleuâtre qu'on trouve dans l'argille de Waldenbourg, quoiqu'assez rare, est une vraie pierre à

fusil qui se fond par elle-même ? N'est-ce pas un paradoxe à n'envisager les choses que du premier coup-d'œil, sur-tout lorsqu'on sçait que la roche de corne, dont on a cru que cette pierre étoit une espece, résiste à l'action du feu ?

111. Pour peu qu'on soit exercé à observer la Nature, on éprouve que rien n'est plus vague que les notions qu'on tire de la couleur des pierres. Ceux qui ne sont pas en état de s'en convaincre par eux-mêmes, peuvent consulter les expériences du fameux Hierne (1), qui s'est si utilement servi de la voie de la précipitation, ou qu'ils nous expliquent pourquoi, si la couleur est quelque chose d'essentiel aux pierres & qui les caractérise, des coraux qui, si l'on en peut croire Lentilius, Physicien dont la bonne-foi ne sçauroit être suspecte, avoient perdu leur couleur dans un corps sain, la reprirent dans un corps cachectique (2). Et qui pourroit compter tous les préjugés qu'on a sur les pierres ?

112. Mais ne seroit-ce pas ici plutôt le lieu de chercher comment on pourroit & on devroit ranger les pierres d'après ces phénomènes ? Il paroît qu'on ne sçauroit mieux faire que de suivre l'analogie des terres déja existantes.

113. Car les pierres sont immédiatement composées de terre, sont environnées de terre, & il est évident que les terres déja existantes peuvent produire des pierres de plus d'une maniere.

114. L'eau concourt, à la vérité, à leur formation, mais d'une façon plus éloignée ; lorsque je dis l'eau, j'entends une substance fluide : il n'est guères possible de concevoir comment la substance la plus subtile peut se convertir en un corps grossier comme les pierres, sans prendre auparavant une nature moyenne, c'est-à-dire, celle de terre : mais ce n'est pas ici le lieu de traiter cette question.

115. La terre simple, proprement dite, autant que j'ai pu m'en assurer par l'examen que j'ai fait de sa matiere hypostatique par l'eau & par le feu, est ou une marne, ou une craye.

116. La marne est ou une argille pure, comme la terre à Potier & la terre à porcelaine ; ou une argille ferrugineuse & sabloneuse, comme la terre à tuile ; ou une argille bitumineuse, comme le limon des marais, qu'il ne faut pas confondre avec la terre qui a été fumée, soit par la culture, soit par elle-même. L'une & l'autre sont assez souvent feuilletées, mêlées de talc & de mica, comme cette terre, supposé toutefois qu'on puisse la mettre au rang des marnes, qu'on appelle *guhr d'argent* dans les mines.

117. Parmi les terres crétacées on ne trouve que la craye qui doit sa formation à la mer ; il est rare d'en trouver de fossile loin de l'Océan, & ce qu'on a pris pour tel, a paru de la nature du talc ; au reste, ces terres contiennent toujours un peu d'alun.

118. L'argille & le limon sont des terres très-communes qui se trouvent rarement pures ; mais le plus souvent ou elles sont mêlées ensemble, ou avec du sable, ou avec du mica, qui sont des especes de petites pierres, tantôt avec une terre bolaire ferrugineuse, tantôt avec des

(1) *Hierne*, Actor. Chymic. Append. p. 140. (2) Ephem. Dec. II. ann. 4. obs. 158.

fragmens de pierre ou de mine ; quelquefois même on y trouve toutes ces différentes fubftances, mais je ne vois pas qu'on y en puiffe démontrer d'autres.

119. Nous devons remarquer que les pierres préfentent dans le feu les mêmes phénomènes que les terres, & ont les mêmes rapports avec les fels ; car il y en a de réfractaires, & qui fe changent plutôt en terre que de fe fondre ; d'autres qui fe fondent, mais qui pour cela ont befoin qu'on leur ajoute un peu d'alkali ; de même les unes fe combinent avec les acides, les autres avec les alkalis ; quelques-unes s'uniffent à la fin aux alkalis, quoiqu'en petite quantité, tandis que d'autres ne s'uniffent jamais aux acides.

REMARQUE.

L'AUTEUR parle ici en paffant des terres & de leurs différentes efpeces, il les divife en général en *terres marneufes* & *crétacées*, & cette divifion peut être bonne dans la vûe qu'il fe propofe ; cependant, fi on s'en tenoit-là, on auroit très-peu de lumieres fur la nature des terres. Il faut fe faire une idée des terres fimples, fans quoi il feroit très-aifé de fe tromper ; par terres fimples on entend, foit celles que l'on trouve feules & pures, foit celles dont il eft difficile de féparer une autre fubftance ; foit celles qui n'ont point été altérées par aucune matiere étrangere, ni par aucun fuc ou eau : la premiere & la derniere de ces conditions ne fe rencontrent que très-rarement, comme il eft aifé d'en juger ; quant à la feconde efpece de terre, de ce que l'on ne peut rien féparer d'une terre, il ne s'enfuit pas pour cela qu'elle ne contienne rien ; & dans la feconde & la troifieme, fi on en féparoit quelque chofe, on ne feroit pas en droit de conclure qu'elle ne lui appartient point. La marne & la craye peuvent bien être regardées comme des terres fimples, mais qui eft-ce qui décidera fi la glaife n'en eft point une non plus ? Au refte, M. Henckel ne parle de ces terres que fuivant les phénomenes qu'elles préfentent dans le feu ; perfonne ne peut douter de l'analogie qui fe trouve entre les terres & les pierres, & la connoiffance des unes doit conduire à celle des autres ; toutes les décompofitions des pierres & des minéraux confiftent dans leur changement en terre, mais il y a des précautions à prendre dans l'examen des terres, & à force de vouloir les diffoudre, on finit par n'y plus rien connoître. Parmi les expériences que j'ai eu occafion de faire, j'ai trouvé un moyen fimple pour connoître les terres, fans qu'il foit befoin d'avoir recours aux diffolvans artificiels, mais ce feroit excéder les bornes d'une Note que de vouloir entrer dans un fi grand détail.

120. Pourquoi fondés fur ces rapports ne diviferions-nous pas en général les pierres ; en pierres crétacées & en pierres marneufes ?

121. Mais n'obfervons-nous pas qu'il y a des pierres qui n'ont la nature ni de l'argille, ni de la craye, & auxquelles on ne trouve rien de femblable parmi les terres fimples, comme font, par exemple, les pierres précieufes qui ne fe calcinent point & ne fe fondent qu'avec beaucoup de peine ; refufant également de s'unir aux acides & aux alkalis ?

122. J'avoue que cela m'embarraffe, & j'ai peine à croire que d'autres y voyent plus clair ; du moins les gens de bonne foi qui auront tenté de les examiner, penferont comme moi, & fe contenteront vraifemblablement d'embraffer l'opinion la plus probable.

123. En un mot ; car il n'eft pas poffible de s'étendre dans une matiere auffi embarraffée ; les pierres qui ne tiennent ni de la nature de la craye, ni de celle de la marne, ou doivent leur fubftance à ces terres mêlées

dans une certaine proportion, cuites, ou modifiées de tout autre maniere, où il faut qu'elles doivent immédiatement leur origine à ces eaux qui ont produit les terres. Il paroit évidemment que nous parlons ici d'une terre inconnue. Je n'irai pas plus loin, chacun pourra choisir celui de ces sentimens qui lui plaira le plus; j'aime mieux avouer mon ignorance qu'affecter de tout sçavoir.

124. Cependant, pour parler un peu plus clairement, je suppose jusqu'à ce qu'on ait trouvé quelque chose de mieux:

125. Que 1°. la *Matiere hypostatique* des pierres est *a*) ou une marne; comme dans le talc, le smectis, la serpentine, certaines carpolithes ou fruits pétrifiés & dans quelques amianthes; mais sur-tout dans le caillou, le crystal, l'améthyste d'Europe, la fausse topase, qui se vitrifient très-aisément, & ne font aucune effervescence avec les acides.

126. *b*) ou une craye, comme dans la pierre calcaire, l'albâtre, le spath, la stalactite, quelque mica, le verre de Moscovie, la sélénite, la Turcoise, les coraux, les pierres animales, la pierre d'éponge & semblables, qui se vitrifient très-difficilement, jamais seules, & plus ou moins parfaitement lorsqu'on les mêle à d'autres substances; elles se changent plutôt en terre, quoiqu'inégalement; d'où l'on peut conclure qu'elles ne sont pas pures, mais qu'il y a quelque substance étrangere mêlée parmi.

127. *c*) ou à une nature moyenne entre celle des pierres marneuses & celle des pierres crétacées, ou dans la composition de laquelle ces deux terres entrent, comme dans le diamant, le rubis, l'émeraude, le saphir, la topase, la chrysolithe, la cornaline, l'opale.

128. *d*) ou est métallique comme dans l'hœmatite dans laquelle le fer est si abondant, que c'est plutôt une mine qu'une pierre; il se trouve aussi quoiqu'en moins grande quantité, dans l'hyacinthe & le grenat; c'est le cuivre qui donne la couleur à la malachite & au lapis-lazuli.

129. 2°. Que la matiere qui est venue se joindre à cette matiere hypostatique, & qui donne aux pierres leurs autres qualités, est,

130. *a*) ou saline comme dans les coraux; plusieurs especes de stalactites, la bélemnite, la pierre porc, la pierre-ponce & le verre de Moscovie, les pierres animales, les bézoards qui sont toujours composés de différentes couches, ce qui empêche qu'on ne puisse les imiter.

131. *b*) ou huileuse, comme dans le charbon de terre, la pierre alumineuse, l'ardoise fossile grasse, les coraux, mais seulement lorsqu'ils sont récens, ce qui mérite d'être observé (1), & autres semblables.

132. *c*) ou métallique, cette matiere est tantôt abondante comme dans le grenat, l'hyacinthe; tantôt elle y est en plus petite quantité, comme dans les stalactites bleues qui ont été teintes par quelque eau cuivreuse, & dans les coraux ce que l'aimant nous démontre (2). Quelquefois elle est étendue dans toute la substance de la pierre à laquelle elle est unie si légérement que le feu la dissipe, comme je l'ai éprouvé dans le jaspe.

(1) De petites parcelles de bitume flottantes. *Histoire de l'Académie Royale des Sciences de Paris*, année 1710. p. 70.

(2) Hist. de l'Acad. Royale des Sciences de Paris, *année* 1713. p. 46.

(Bécher prétend avoir sublimé cette partie métallique toute entiere (1)). La cornaline, l'amethyste, la fausse topaze & la Turquoise.

133. Enfin, il est quelquefois possible de l'extraire par le moyen des menstrues; j'aurois cependant de la peine à croire qu'il fût possible d'extraire ainsi la partie métallique des coraux avec de l'huile d'anis sans être obligé d'employer le feu (les acides végétaux, tels que ceux qu'on retire du miel, de la cire, &c, se colorent dans le feu qu'on employe pour les concentrer, & peuvent induire en erreur). Quant au vinaigre radical, l'autorité du fameux Boyle nous empêche de révoquer en doute son efficacité (2).

134. *d*) Et même saline, sulfureuse, comme me l'ont prouvé une certaine pierre marneuse, & toutes les mines qui ne contiennent pas de soufre, desquelles j'ai retiré en les distillant dans une retorte de terre quelques gouttes d'une liqueur alkaline & sulfureuse, ou qui avoit l'odeur de foie de soufre. A quoi l'on peut ajouter l'observation du fameux Wedelius qui rapporte qu'ayant mis dans son cabinet une piéce de monnoye d'argent auprès d'une pierre de Boulogne, elle avoit été noircie comme si elle eût été exposée à quelque vapeur sulfureuse, ce qu'il a publié sous le titre *De sulphure, matrice lucis* (3); on peut même rapporter ici les champignons qui croissent sur une pierre qui se trouve dans le Royaume de Naples, dont Mathiole, Cardan & Volkamer ont parlé (4).

(1) *Becher*, Physica subter. L. I. sect. 3. c. 4. p. 77.

(2) *Boyle* de Gemmis, p. 29. & 18.

(3) Ephemer. A. N. C. Dec. I. ann. 1678. obs. 167.

(4) Ibid. Dec. II. ann. 3. obs. 216.

REMARQUE.

M. Henckel ne fait que décrire les choses telles qu'il les a vûes dans les expériences qu'il a faites par le moyen du feu, & il n'a point prétendu faire un systême. On pourroit conjecturer que la composition essentielle des pierres est toujours la même, mais que les substances qui viennent s'y joindre sont très-variées; ce sont quelques expériences qui me font hasarder cette conjecture, mais je n'ai point encore rassemblé un assez grand nombre de faits pour être en droit de parler d'une façon plus positive.

135. Après l'analyse, j'ai tenté la voye de récomposition, qui malheureusement a été un peu trop négligée, & qui n'est environnée que de ronces; mais qu'on devroit suivre avec d'autant plus de soin qu'elle est capable de nous donner des connoissances certaines; au lieu que l'analyse ne nous montre que des possibilités.

136. La voye qu'on a suivie le plus communément jusqu'ici pour faire des pierres, a été la vitrification; & on a employé tantôt le feu ordinaire auquel on a exposé les différentes substances, soit seules, soit mêlées à l'alkali, par le secours duquel on peut réduire les terres crétacés, & d'une nature moyenne en un corps pierreux, ou plutôt les faire entrer en petite quantité dans la fritte du verre.

137. Tantôt on a eu recours au feu du soleil qui fond tous les corps sans addition, les réduit à un plus petit volume, & les rend plus compactes, c'est-à-dire, qu'il les convertit en un véritable verre.

138. Mais qui oseroit se persuader que la Nature employât aucun de ces moyens que l'Art peut mettre en usage ; où sont ses fourneaux, les alkalis qu'elle emploie, ses miroirs ou ses verres ardens ? D'ailleurs combien n'y a-t-il pas de pierres dont le tissu plus lâche, la figure constante & déterminée, les choses qu'elles contiennent, font voir qu'elles n'ont pu être une production du feu ? La grande variété qu'on y observe, doit nous faire connoître qu'elles ont été produites par plus d'une cause.

Remarque.

Je crois devoir m'élever ici contre une opinion communément reçue, afin de faire connoître la vraie nature du feu & ses effets. Lorsque l'Art nous a fait faire quelque découverte utile, il nous reste toujours des soupçons, & nous demandons s'il y a dans la Nature un feu semblable à celui dont nous nous sommes servis ; souvent ces doutes nous font mépriser notre travail, & nous empêchent d'en tirer les conclusions véritables. Mais c'est un préjugé que de croire qu'il faille mettre une grande quantité de charbon autour d'un petit creuset, dans lequel on aura mis une petite portion d'or ; l'or a un tissu qui ne peut admettre qu'une certaine quantité de particules ignées nécessaire pour qu'il entre en fusion, il faut même que cette quantité soit bornée, puisque l'or n'en augmente pas beaucoup son volume ; à quoi peut donc servir le grand feu ? On répond à cela que les particules de l'or sont liées très-étroitement les unes aux autres, & que c'est pour cela que les particules ignées ont de la peine à le pénétrer, & que par conséquent il faut faire un grand feu pour que les particules ignées les plus proches du creuset, soient poussées & forcées d'entrer par celles qui sont plus éloignées : cette raison peut avoir lieu lorsqu'il s'agit de tous les corps qui entrent difficilement en fusion & qui exigent un feu violent ; mais si nous admettons que les substances que la Nature élabore actuellement, ne sont point si denses, & qu'un feu foible, mais continué, tant que son action n'est point interrompue par l'addition d'une matiere étrangere, peut faire en peu de tems la même chose qu'un feu violent fait en moins de tems, nous verrons qu'un effet peut être produit de différentes manieres. L'un & l'autre de ces cas peut se présumer dans les pierres & les minéraux ; tant qu'ils ne sont point parfaits, ils ne peuvent être très-denses ; & comme ces substances ne croissent pas de même que des champignons, le feu interne a assez de tems pour produire son effet. Lorsque l'action non interrompue du feu souterrein viendra à concourir avec le peu de densité des matieres, l'effet sera aussi grand & même plus sensible que celui que nous produirions avec le feu ordinaire. Si quelqu'un objectoit que l'on devroit voir ce feu, quelque foible qu'il fût, je répondrois à cela que la flamme vient non-seulement du feu, mais encore de l'air qui rapproche & presse les particules ignées, agit sur elles par un mouvement contraire, & par-là les rend visibles ; mais s'il se trouve quelque chose qui en tenant le feu rapproché n'agisse point sur lui par un mouvement contraire au sien, alors on ne le voit point, & même on ne le sent point, c'est ce que l'expérience m'a appris. On peut voir à ce sujet deux exemples frappans rapportés dans le Livre qui a pour titre, *les Caprices de l'Imagination*, *Lettre VII. pag.* 98. 101. 102. On y parle de deux femmes qui furent trouvées mortes, & intérieurement consumées & réduites en cendres, l'une à Paris, l'autre à Césennes. On n'aura aussi qu'à peser ce que dit Swedenborg dans le second volume de son *Opus Minerale*, *pag.* 30. au sujet de la maniere de chauffer le fourneau de forge pour y fondre du fer, & l'on sera convaincu de la présence du feu sans flamme. Si ces preuves ne suffisent pas encore, on conviendra du moins qu'il y a différens degrés de subtilité dans le feu ; plus un feu sera subtil, plus sa flamme sera petite, & lorsqu'elle sera très-petite, elle pourra n'être point apperçue. Un bouchon de paille, un flambeau de poix-résine, une lampe à l'huile, une chandelle de suif, & une bougie peuvent servir à éclaircir ce que je dis, mais je vais citer une expérience plus décisive. Qu'on creuse une pierre de maniere à pouvoir y faire entrer un thermometre, que l'on expose cette pierre pendant quelques heures au soleil d'été ; quand

elle se sera suffisamment échauffée on l'ôtera, & l'on mettra un thermometre dans le creux qu'on y aura formé, & l'on remarquera jusqu'où la liqueur monte. L'hiver, qu'on échauffe un poële autant qu'on pourra, & même de maniere que l'air de la chambre soit beaucoup plus chaud qu'au milieu de l'été, & au point de n'y respirer qu'avec peine, qu'on mette cette pierre sur une table qui ne soit ni trop proche ni trop éloignée du poële, qu'on la laisse le double du tems qu'elle a été exposée au soleil, & que l'on y mette le thermometre pour voir le degré de chaleur que cette pierre aura pris, on verra que le feu grossier ne lui a pas communiqué une chaleur aussi considérable que la chaleur subtile du soleil. Je pourrois encore rapporter d'autres exemples, mais ceux qui viennent d'être cités suffisent. Les principes de la méchanique du feu & de la Pyrotechnie n'ont point encore été assez développés, cela vient peut-être de la difficulté que l'on se figure dans les expériences ; quoique, dans le vrai, l'on puisse faire dans une chambre & avec un poële toutes celles qui peuvent servir à éclaircir cet Art. M. Henckel a raison de dire que le feu n'opere point dans la formation des pierres de la même façon que dans la Verrerie ou dans une Briquerie, & même il ne doit avoir que peu de part à la formation de ces corps fossiles grossiers, & peut-être que le froid y contribue beaucoup plus que lui ; si cela n'arrive pas dans toutes les pierres, du moins il est vraisemblable que cela arrive dans plusieurs d'entre elles, il faut donc faire attention à la grande variété des pierres rapportées par l'Auteur.

139. La dureté qu'on procure aux terres argilleuses, bolaires, aux marnes, &c. sans leur rien ajouter, dureté qui est assez grande pour leur donner la propriété de faire feu comme le jaspe, est plus dans l'ordre de la Nature.

140. Malgré cela, on ne sçauroit y parvenir sans le secours du feu ; mais qui a jamais vu ou découvert de feu actuel dans les lieux où se trouvent les pierres marneuses, telles que sont vraisemblablement les jaspes; à moins que ce ne soit quelque feu follet ? Ou si l'on m'objecte que ce feu qui a existé autrefois s'est évanoui, je demanderai du moins qu'on me fasse voir les traces qu'il auroit dû nécessairement laisser dans les environs, ce qui ne seroit pas aisé.

141. L'exemple le plus frappant de la production d'une pierre par la voie de récomposition que j'aie vû de ma vie, s'est présenté à moi par hasard dans l'urine d'un jeune homme, c'est-à-dire, dans une liqueur salée & terreuse, qui avoit été exposée pendant très-long-tems à une évaporation insensible. Car tel est le sort des travaux chymiques, qu'il arrive lorsqu'on s'y attend le moins, & souvent même lorsqu'on cherche autre chose, qu'on trouve les choses les plus difficiles, sur-tout lorsqu'on donne le tems ; ce qui doit nous engager à tout observer.

142. J'ai déja parlé de cette expérience dans une autre occasion (1), mais c'est précisément ici le lieu de la rapporter.

143. Je plaçai un jour sur la corniche de mon cabinet, où il fait toujours assez chaud, environ six livres d'urine qui avoient été rendues le matin par un jeune homme qui ne buvoit que de la biere. Je l'avois mise dans une grande cucurbite de verre, dont le cou étoit long & l'orifice étroit, & j'avois bouché cette cucurbite avec un linge, par-dessus lequel j'avois mis une vessie ; elle n'en remplissoit guères que la moitié du ventre.

(1) Dans ma Pyritologie, p. 158.

144. Mon deffein étoit de voir feulement quels étoient les changemens qui y arriveroient, ou fi je m'en fouviens bien, de voir fi je n'obtiendrois pas par ce moyen le fel effentiel de l'urine qu'on n'a pu avoir jufqu'ici qu'en l'évaporant jufqu'à confiftence de miel ; & s'il y auroit quelque différence entre le fel obtenu de cette façon, & celui qu'on obtient par la voye ordinaire.

145. Au bout de quatre ans pendant lefquels je n'y avois pas touché, je trouvai outre quelques gouttes d'une liqueur graffe qui étoient attachées au col de la cucurbite, & qui indiquoient un fel volatil, & outre une terre d'un blanc jaunâtre qui étoit au fond, & qu'on trouve dans toutes les urines, je trouvai, dis-je, d'abord une terre blanche qui formoit un enduit très-léger à la partie fupérieure du ventre de la cucurbite ; en fecond lieu, vers la furface de la liqueur, je trouvai çà & là fur les parois du vaiffeau quelques cryftaux oblongs prifmatiques de la groffeur d'un grain d'avoine dépouillé de fon enveloppe, & terminés en pointe à leurs extrémités.

146. Quant à la terre volatile que je n'ai pu examiner parce qu'elle étoit en trop petite quantité ; j'ai cru devoir la prendre pour une terre & non pour un fel, parce que rien ne frappa mon odorat lorfque j'ouvris le vaiffeau, & parce qu'un fel volatil ne fe feroit pas confervé fi long-tems dans un vaiffeau, qui n'étoit pas bouché hermétiquement, & pendant une évaporation qui avoit fait diminuer la liqueur au moins d'un pouce. Cette terre pourroit peut-être fervir à donner quelque idée fur la formation des pierres, par le moyen des vapeurs, comme Van-Helmont l'a prétendu.

147. Pour ce qui eft des petits cryftaux, ce font ceux qui me fourniffent l'exemple que j'ai promis d'une véritable pétrification ; lequel, autant que je puis le fçavoir, n'a pas de pareil.

148. Il n'eft perfonne qui n'eût cru avec moi que ces cryftaux étoient de nature faline & non pas terreufe. Cependant c'étoit de véritables pierres fans gout, fans odeur, cryftallines, demi-tranfparentes, croquant fous les dents comme une véritable félénite, calcinables, infolubles, même dans l'eau bouillante, & ne fe fondant point au feu le plus violent.

149. J'ai répété depuis la même expérience avec le même fuccès, à cela près, qu'au lieu d'un demi-gros de ces pierres, j'en ai eu à peine un fcrupule.

REMARQUE.

J'AI eu à peu-près le même fuccès dans une expérience que je rapporterai dans le plus grand détail. Ayant quelques idées fur la vitriolifation de la pyrite & fur fes caufes, je voulus voir fi par une chaleur douce on ne pouvoit point enlever à la pyrite les parties qui contribuent à fa vitriolifation. Je pris donc un morceau très-compacte de pyrite jaune de nos mines, qui n'étoit mêlé d'aucune fubftance étrangere ; je brifai cette pyrite avec un maillet de bois fort dur, de peur d'y joindre du fer en me fervant d'un marteau ; je pris la partie du milieu de ce morceau de pyrite, afin de ne faire mes expériences que fur une partie qui n'eût point encore été attaquée par l'air ; pour cet effet, j'eus foin de ne pas prendre les morceaux qui avoient changé de couleur, il s'en trouve quelquefois au milieu des pyrites, & cela

prouve que la pyrite avoit des fentes imperceptibles ; après avoir ainsi bien choisi les morceaux de pyrite, je les enveloppai dans un morceau de cuir très-fort, & je les réduisis avec un maillet en une poudre très-fine ; je mis cette poudre dans un matras, & je versai par-dessus une solution de potasse faite dans de l'eau de riviere, que j'avois fait bouillir & laissé refroidir ; j'avois fait peu-à-peu cette solution, & je me contentois de la remuer deux fois par jour ; au bout de huit jours je filtrai ma dissolution, & je la mis dans un vaisseau bien bouché, où je la laissai en repos : il faut que ce qui reste sur le filtre & dans la premiere bouteille, ait un goût fort salin. Lorsque cette solution eût été tranquille pendant trois ou quatre semaines, je trouvai qu'il s'étoit formé des crystaux semblables à ceux du tartre vitriolé, & qu'il s'étoit déposé un peu de terre au fond de la bouteille. Je décantai donc la solution, & je la filtrai pour la mettre dans une autre bouteille, j'y ajoutai encore un quart ou un tiers de nouvelle eau de riviere bouillie & refroidie : cette solution ne doit point être d'un goût trop fort. Après avoir bien garanti cette dissolution contre l'impression de l'air, sans cependant remplir tout-à-fait le matras, je la laissai tranquille pendant un mois ; il se déposa au fond une terre blanche en floccons, & il se forma quelques petits crystaux semblables à ceux du sel marin : je n'ai fait usage de cette dissolution que lorsque toute la terre se fût déposée, & lorsque quinze jours après l'avoir décantée il ne s'en est plus montré. J'ai cru devoir décrire ce procédé d'une façon détaillée, parce que toutes ces circonstances sont importantes. Pour continuer mon expérience, je laissai reposer pendant trois mois le matras dans lequel j'avois mis la pyrite avec la solution de potasse, après l'avoir bouché avec un bouchon de liége. Quand l'hiver fût venu, je le plaçai sur le poële de ma chambre, où tantôt on faisoit du feu, & tantôt on n'en faisoit pas ; je secouois communément le mêlange une fois par jour ; enfin, je fus obligé de m'absenter pendant quelques jours ; à mon retour je trouvai un petit groupe de crystaux qui nâgeoit dans la liqueur, & qui avoit précisément en petit la forme d'une crystallisation pierreuse, dont la base étoit à la surface de l'eau, & le sommet étoit tourné vers le bas. Comme je n'avois eu en vûe que d'avoir du vitriol, je fus surpris de n'y point trouver de couleur, je remis le matras sur le poële pour tâcher d'obtenir un plus grand nombre de crystaux, afin de pouvoir en faire l'examen. J'y regardai tous les matins, & je ne voyois pas qu'il se formât rien de plus ; enfin, comme le petit groupe de crystaux demeuroit toujours au même état, & étoit toujours au milieu du matras, j'en fus surpris, & après avoir une fois bien chauffé le matras, je vis que ces crystaux ne s'étoient point dissous ; cela me fit soupçonner que ces crystaux pouvoient bien n'être point salins ; je débouchai donc le matras, & je tâchai de retirer ce groupe avec une plume, mais aussi-tôt que j'y eus touché, les crystaux se séparerent, & tomberent au fond de la liqueur ; je fus donc obligé de les retirer séparément, & j'en obtins neuf de différentes grandeurs ; le plus grand avoit la longueur d'un dixieme de pouce, & les plus petits étoient comme des têtes d'épingles. Je pris un des crystaux moyens, & je le trempai dans de l'eau froide pour l'édulcorer, l'ayant ensuite porté sur la langue, je n'y remarquai aucun goût, il ne s'y dissolvoit point, il craquoit sous les dents, mais sans imprimer aucune saveur. Je mis trois des plus petits crystaux dans un verre avec de l'eau pure, que je chauffai jusqu'à la faire bouillir, & mes crystaux demeurerent entiers ; j'en mis ensuite un dans un creuset rougi, mais il disparut ; j'en remis un autre, & en regardant avec attention, je vis qu'il s'éclata : ainsi pour être plus assuré de l'expérience, je tirai le creuset d'entre les charbons, & je le plaçai sur le poële jusqu'à ce qu'il eût acquis une chaleur supportable, alors j'y mis le plus grand de mes crystaux, & je remis ensuite le creuset dans le feu ; ce crystal demeura entier, quoique le creuset devînt peu-à-peu d'un rouge foncé, & comme j'étois sûr que c'étoit une pierre, je ne voulus point pousser le feu jusqu'à la fusion, afin de conserver ce crystal. Je l'examinai encore une fois au sortir du feu, & il ne me parut pas avoir ni l'éclat, ni la transparence qu'il avoit auparavant ; je réservai les quatre autres crystaux qui me restoient, & j'en pris deux que je fis fondre au chalumeau, après les avoir mêlés avec du sel de tartre, j'obtins un petit globule de verre. J'en voulus faire fondre deux autres au miroir ardent, mais ils se réduisirent en poudre. Mes affaires m'ont empêché de réitérer cette expérience que j'espere reprendre dans un autre tems.

150. D'ailleurs je ne connois aucune expérience qui ait quelque rapport à ce dont il s'agit ici, si ce n'est que l'eau dans laquelle on fait infuser des stalactites, du tuf de Carlsbad, & autres pierres semblables, après les avoir calcinées, dépose une terre toutes les fois qu'on la filtre, preuve manifeste que l'eau ne dissout pas seulement la terre, mais qu'elle peut en contenir & en charroyer avec elle, & par ce moyen produire de nouvelles pierres.

151. Il n'est pas vraisemblable qu'il se trouve dans la terre des pierres calcinées; mais il y a bien de l'apparence que la nature a d'autres secours, & qu'elle opere sur les pierres calcaires nouvellement formées, ce que l'art ne sçauroit opérer.

152. Du Clos, Kentman, Blegny & Boyle, entre autres, nous ont donné chacun un procédé particulier pour faire des pierres, mais il n'y a que celui de du Clos qui s'accorde en quelque maniere avec la nature, ou pour mieux dire, c'est celui qui s'en éloigne le moins.

153. Le premier assure qu'ayant pris du sable d'Etampes, & l'ayant arrosé avec de l'esprit-de-vin chargé de sel de tartre & de sel volatil de vinaigre, il s'en étoit formé une pierre. (1)

154. Le second conseille de faire bouillir du bois avec du houblon dans une bassine de cuivre, de l'ensévelir dans une cave sous du sable, & de l'y tenir pendant trois ans. (2)

155. Le troisiéme veut qu'on fasse infuser pendant quatre jours seulement du bois ou un os dans du vinaigre blanc imprégné de vitriol, d'alun, de sel gemme, de caillou & de chaux éteinte; confusion assez singuliere (3).

156. Le quatrieme ordonne de tenir pendant une demi-heure, & même moins, une certaine quantité de noix muscade mêlée avec de l'albâtre nouvellement calciné, & renfermée dans un morceau de linge, de la tenir, dis-je, dans un vaisseau plein d'eau, ce qu'il assure avoir fait & vu faire plusieurs fois. (4)

157. Mais, sans révoquer en doute la bonne foi de ces hommes illustres, je crois pouvoir soupçonner au moins qu'ils ont été trompés, ou qu'ils se sont trompés eux-mêmes; le second a pris sans doute pour une pierre, une concrétion saline, métallique & terreuse qui s'est formée dans son mêlange ridicule; le troisieme a regardé comme une véritable pétrification un morceau de bois auquel il avoit pu s'attacher un peu de sable; & enfin, la quatrieme a confondu aussi avec une pierre sa noix muscade incrustée d'un peu d'albâtre.

158. Il est inutile de dire que le fameux Bromel a répété la premiere de ces trois expériences deux fois; la seconde trois fois, & la troisieme très-souvent, mais toujours sans succès. (5) Cet homme célebre pouvoit facilement prévoir que cela ne lui réussiroit pas, mais il n'a rien voulu laisser sans l'éprouver.

(1) *Zanichelli* Lithographia duorum montium Veronensium, *p.* 8.

(2) *Kentmanni* Nomenclatura rerum fossilium, *p.* 39.

(3) *Blegny* Zodiacus Med. Gall. ann. 2. Septembr. obs. 2.

(4) *Boyle* Philosophia naturalis, §. 4.

(5) Acta Litter. Sueciæ, *ann.* 1727. *p.* 336.

Remarque.

Il eſt ſurprenant que ces grands hommes n'aient point cherché à faire un plus grand nombre d'experiences pour imiter la formation des pierres. La dureté que prennent la tuile & la brique dans le feu, auroit dû faire voir que deux ou pluſieurs terres, jointes enſemble, prennent de la liaiſon ; c'eſt ainſi que l'argille prend corps avec le ſable, elle forme auſſi une maſſe ſolide avec l'écaille de fer & des ſubſtances urineuſes. Je ne parle point de la porcelaine, non plus que du ciment qui réſiſtent au feu & à l'eau. L'examen de toutes ces choſes peut jetter un grand jour ſur la formation des pierres.

159. Raimond Lulle preſcrit de ramaſſer les eaux qui tombent du toit des mines, dans des moules de cire, & quand ils en ſont pleins, de les porter dans quelque eau pétrifiante. Ne voilà-t-il pas une aſſez plaiſante façon de faire une pierre !

160. Combien n'eſt-il pas ridicule de prétendre former de groſſes pierres précieuſes en fondant enſemble de petits diamans, ou de petits grenats ; puiſque les premiers ſe diviſent en lames quand on les expoſe à l'action du feu, & que les grenats ſe fondent en une maſſe noire.

161. Nous ferons remarquer à ce ſujet combien il importe d'avoir une connoiſſance exacte des corps naturels pour ne pas entreprendre des travaux inutiles.

CHAPITRE III.

CONSÉQUENCES.

162. Il ne ſera pas difficile, après les obſervations & les expériences que j'ai rapportées juſqu'ici, de voir d'abord juſqu'où nous pouvons aller dans la connoiſſance des cauſes qui produiſent les pierres ; enſuite quelles ſont les principales manieres dont s'opere cette production ; & enfin ce qu'il y a de plus probable dans la partie la plus obſcure de cette théorie.

163. Les principales manieres dont on peut concevoir que ſe forment les pierres, ſont, 1) la congélation, 2) la concrétion, 3) la végétation, 4) la cryſtalliſation, & 5) la pétrification. Je ne crois pas qu'on puiſſe refuſer de les admettre, ni qu'on puiſſe ſuppoſer que les pierres ſe ſoient formées, ni ſe forment encore de quelque autre façon.

164. 1°. La *congellation* ; nous en trouvons un exemple dans la pierre de corne qu'on appelle auſſi *pierre à fuſil ;* car ſa ténuité & les corps étrangers qu'elle contient, dont l'exiſtence a dû néceſſairement être antérieure à la ſienne, démontrent, pour peu qu'on y faſſe attention, qu'elle a été une ſubſtance fluide & gélatineuſe.

165. Je ne puis pas me diſpenſer de parler à ce ſujet de la pierre à fuſil qu'on trouve auprès du village de Zeithain, célebre par le Camp de paix

de l'Electeur Auguſte, dans laquelle on remarque de véritables branches de corail blanc, comme l'a très-bien reconnu M. de Heucher, Médecin du Roi, & Directeur de ſon Cabinet d'Hiſtoire Naturelle.

166. On peut ajouter à cela qu'on trouve des pierres précieuſes, & quelquefois même du ſable dans d'autres pierres précieuſes; il n'eſt pas poſſible d'imaginer que ces ſubſtances aient été produites en même tems; il faut au contraire que l'une ſe ſoit jointe à l'autre déja toute formée, le contenant au contenu, la pierre précieuſe à la pierre précieuſe, ou au ſable, & cela pendant qu'elle étoit dans un état de moleſſe, & qu'elle ne ſe ſoit endurcie qu'avec le tems; ce qu'il nous ſuffira de faire remarquer à l'égard de la pierre à fuſil.

167. La matiere viſqueuſe qui ſe forme dans les eaux dormantes, les étoiles tombantes, pluſieurs liqueurs produites par la fermentation, certaines diſſolutions métalliques & quelques ſolutions ſalines démontrent pleinement qu'il y a des ſubſtances qui ne ſont ni fluides, ni ſolides, c'eſt-à-dire, qu'il y a des matieres coagulées & gélatineuſes.

168. Il faut croire que les pierres dont nous venons de parler ont été produites par un fluide épais de cette eſpece qui ne ſe trouve plus ſur la terre, ni dans ſes entrailles, mais qui exiſtoit, ſans doute dans le tems que ce globe étoit encore dans un état de moleſſe, ou qui étoit reſté après le déluge univerſel; c'eſt-à-dire, un fluide particulier plus denſe & plus peſant qu'aucun de ceux que nous connoiſſons.

169. Ou ſi ce fluide exiſtoit quelque part, il ne nous ſeroit pas poſſible de nous le procurer; mais quand même il ſeroit en notre pouvoir, nous ne ſçaurions lui donner ni la ſtructure néceſſaire, ni la nuance de couleur, ni l'alternation de chaleur & d'humidité, ni le tems, ni une infinité d'autres choſes qui ne dépendent pas de nous, pour en faire une pierre précieuſe ou un caillou.

170. La pierre à fuſil n'a pas pris ſon origine, & n'a pas acquis ſa dureté dans les champs ni dans les couches de ſable dans leſquelles nous le trouvons; car elle n'auroit pas pu y trouver les ſubſtances qu'elle renferme quelquefois; & d'ailleurs les fractures qu'on y remarque, démontrent évidemment qu'elle avoit déja toute ſa dureté lorſqu'elle y a été tranſportée.

171. Il n'en eſt pas de même des pierres précieuſes, ſoit qu'on les trouve en fragmens, ſoit qu'on les trouve entieres dans les ruiſſeaux, ou qu'on les ſépare du ſable par le lavage, comme le prouvent les ſubſtances qui les environnent.

172. Car les premieres ſont ou des fragmens de rocher, ou des parties détachées de quelque mine, & elles paroiſſent avoir été entraînées loin du lieu où elles ont pris leur origine, quelquefois même elles paroiſſent un peu uſées.

173. Quant aux pierres précieuſes, elles ont vraiſemblablement pris naiſſance dans les lieux où on les trouve, non dans quelque rocher, mais dans les couches de la terre, comme le manifeſtent les grains de ſable qui leur adherent, ou qu'elles renferment quelquefois, & qui ſont entiére-

ment ſemblables au ſable dans lequel on les trouve, les pierres précieuſes qu'elles contiennent, comme les diamans contenus dans les émeraudes, les émeraudes contenues dans le cryſtal, & ſur-tout leur figure ronde & l'eſpece de poli qu'elles ont, qui dans des pierres de cette dureté ne peuvent être l'effet du roulement ni du choc.

174. Je n'ai vû aucun diamant, aucun rubis, aucune émeraude, aucun ſaphir, aucune opale, aucune topaſe, aucune hyacinthe, aucune améthyſte, aucun grenat, aucune cornaline, aucun jaſpe, aucune agathe (ſi l'on en excepte l'agathe dont parle Borrichius (1),) aucune calcédoine, à moins qu'on ne confondît mal-à-propos avec elle la pierre à fuſil qui doit ſon origine à la mer; je n'ai vû, dis-je, aucune de ces pierres qui contînt le moindre veſtige de corps marins, & je ne crois pas qu'il ſoit poſſible d'en voir.

175. Nous appellons donc *congellation* cette eſpece de pétrification produite, non par la ſéparation naturelle, ou opérée par le feu d'une matiere terreuſe, mais par le deſſéchement ſimultané de toute la maſſe.

(1) Acta Hafnienſia, Vol. V. obſ. 83. p. 198.

REMARQUE.

DANS le dernier de ces paragraphes l'Auteur décrit très-bien la congellation, je dois ſeulement faire obſerver que peut-être il a pris le mot de *d ſſéchement* dans le même ſens dans lequel on le prend journellement, lorſque l'humidité eſt dégagée d'un corps, ſans s'embarraſſer de ce qu'elle devient. Mais comme, à proprement parler, on ne peut pas dire que l'eau qui ſe gele ſe deſſeche, on ne peut point non plus dire la même choſe d'une pierre qui ſe forme; je ne prétends point nier que dans la congellation des pierres il n'y ait une évaporation qui dégage l'humidité ſuperflue, mais cela ne peut nuire à mon ſentiment, puiſque, ſuivant les expériences les plus récentes, on a auſſi remarqué qu'il ſe fait une évaporation dans la formation de la glace, & que malgré cela il reſte aſſez d'eau qui ſe congele. Puis donc que l'eau ſeule eſt capable de prendre une forme concrete & ſéche, nous pouvons croire encore plus facilement qu'une humidité plus épaiſſe peut ſe cacher dans des corps ſecs, & qu'un mêlange total peut ſe ſécher, ſans que toute l'humidité s'évapore & ſe dégage; mais ſi toute l'humidité ne part point, il faut qu'elle forme avec les parties ſéches une ſubſtance viſqueuſe & gélatineuſe avant que de ſe ſécher entiérement, & il y aura d'autant plus lieu de le préſumer, que les parties qui compoſent les pierres ſeront plus intimement combinées. C'eſt une autre queſtion que de ſçavoir s'il y a encore dans le monde une pareille matiere gélatineuſe propre à faire des pierres, & elle ne peut point être décidée juſqu'à ce qu'on la trouve, & qu'on puiſſe faire voir comment il s'en forme des pierres, comme l'Auteur le dit dans les paragraphes 167. & 168. Je ne nierai pas qu'il n'y ait d'autres matieres viſqueuſes, gélatineuſes & tenaces, qui ſans avoir été deſtinées par la Nature à former des pierres, peuvent cependant en devenir en ſe durciſſant : au contraire, pluſieurs phénomènes me font pencher pour l'affirmative. M. Henckel dans ſon *Flora Saturniſans*, dit que l'on a trouvé à Aix en Provence un cadavre humain pétrifié, dont la cervelle étoit ſi dure qu'elle donnoit des étincelles lorſqu'on la frappoit avec le briquet. Ce fait devient vraiſemblable par un autre que le même Auteur rapporte dans le même Ouvrage, d'un cadavre trouvé dans la mine du *Serpent d'airain* à Freyberg; quoiqu'il eût été enſeveli ſous terre depuis plus de 150. ans, la cervelle en étoit encore toute fraîche : en effet, lorſque la Nature préſerve une ſubſtance pendant ſi long-tems contre la corruption, elle a déja fait le premier pas vers la pétrification, & le froid foible, mais continué & égal, peut à la fin, après pluſieurs ſiécles, opérer une parfaite congellation. Ainſi il ne faut point avoir

égard à ces circonstances dans les expériences que fait l'Art, il faut seulement que ces substances ne soient point trop grasses ; & les dissolutions de métaux & de minéraux, dont l'Auteur parle au paragraphe 167. & qui sont d'une nature gélatineuse, peuvent être utiles, & jetter du jour sur cette matiere, le plus difficile est de connoître & d'imiter les procédés particuliers employés par la Nature. Je rapporterai à ce sujet un trait relatif à la question dont il s'agit. Une Dame de condition s'occupoit de l'Alchymie, & cherchoit la pierre philosophale ; elle mit un jour du vitriol préparé dans une phiole de verre fermée hermétiquement, qu'elle plaça dans un vaisseau rempli de sable, & afin de la tenir dans une chaleur continuelle, elle fit placer le tout dans l'âtre de sa cuisine, à quelque distance du feu qu'on y faisoit nuit & jour. Au bout d'un an, la Dame crut qu'il étoit tems de voir dans quel état se trouvoit cette matiere ; elle se fit apporter la phiole, elle lui échappa des mains & se brisa à terre, l'ayant ramassée elle voulut remettre la matiere dans un autre vaisseau, mais elle trouva qu'elle s'étoit si fortement attachée aux côtés de la phiole qu'il étoit impossible de l'en détacher sans le secours d'un ciseau & d'un marteau, & l'on ne put pas enlever ce qui étoit resté sur les parois, même en les laissant tremper dans l'eau. Quoique cette expérience ait eu le même succès que celle que Sendivogius rapporte dans son Dialogue du soufre, elle ne laisse pas de mériter de l'attention par rapport à la formation des pierres ; si cette opération n'a point donné la pierre philosophale, elle a du moins donné une pierre qui mérite l'attention des Philosophes.

176. 2°. La *concrétion* consiste dans la combinaison des particules qui se séparent de l'eau, ou qui y existoient déja, & même des petites pierres & des fragmens de rocher en une masse solide & compacte.

177. Ainsi elle a lieu non-seulement à l'égard des terres qui flottent dans l'eau, telles qu'on en trouve dans ces fameuses liqueurs fermentantes connues sous le nom de *Guhr* dans les mines d'Allemagne, lesquelles sans avoir été mêlées à aucun liquide, ont été mêlées, battues ensemble, & réduites en une espece de pulpe, & qui, sans aucune évaporation s'affaissent d'elles-mêmes dans un air froid.

178. Mais elle a encore lieu à l'égard de celles qui sont en dissolution dans l'eau comme les sels, c'est-à-dire, sans en troubler la transparence, qui passent avec elle au travers du filtre, & qui ne paroissent que lorsqu'on évapore une partie du fluide.

179. Les terres qui se réunissent par concrétion, sont *a*) ces terres dissoutes qui se précipitent sous la forme de floccons, & forment les pierres calcaires, les stalactites, les tufs, sur-tout celles qui sont blanchâtres & ont des particules brillantes, & la terre bitumineuse.

180. *b*) Celles qui restent suspendues dans l'eau au moins lorsqu'elle est agitée, comme on en voit des exemples dans les pierres marneuses, l'ardoise & plusieurs especes de tufs, qui n'ont point de parties brillantes, & qui, quoique assez compactes paroissent cependant sous une forme pulvérulente, & peut-être même quelques especes de pierre à chaux qui n'ont rien de brillant, mais qui paroissent comme terreuses.

181. *c*) Les grains de sable entre eux dans le grais ; *d*) la terre & le sable dans cette même espece de pierre ; *e*) le sable avec de petites pierres ; *f*) les pierres précieuses entre elles ; il faut en excepter celles dans lesquelles une pierre encore molle & fluide s'est formée par congellation sur une autre pierre déja existante.

182. Toute

182. Toute union suppose un lien ou un moyen qui lie les parties entre elles ; les pierres ont donc besoin d'un ciment qui en unisse les parties : c'est ici qu'on peut appliquer cet axiome de la Philosophie sublime : *On en voit bien entrer deux, mais le troisieme est caché.*

183. Les terres calcaires, bitumineuses & autres de cette espece, portent avec elles, outre leur extrême finesse, quelque chose qui les lie, & qui consiste dans une matiere saline très-subtile & très-propre à lier ensemble leurs parties, & dans une disposition qu'ont ces mêmes parties à s'entrelacer comme si elles étoient crochues.

184. C'est pour cela que les marnes qui ne peuvent contracter aucune union avec l'eau refusent constamment de prendre la forme de pierres quelque atténuées & quelque serrées qu'elles soient, & cela par le défaut des qualités dont nous venons de parler: & je n'ai pu trouver aucun exemple d'une argille, pas même d'une terre à porcelaine, qui en est l'espece la plus fine, ni d'une argille sablonneuse qui eût été pétrifiée.

185. Quand la disposition interne des molécules n'en feroit pas la seule cause, la marne se précipite trop promptement, & forme d'abord une masse trop serrée, pour que l'eau qui est ici le moyen d'union puisse la pénétrer ; c'est pour cela qu'on a coutume d'employer l'argille lorsqu'on veut retenir l'eau dans quelque endroit, ou l'empêcher d'y pénétrer.

186. Lorsque le grais n'est pas composé de sable pur, & qu'il contient en oûtre un peu de terre, on conçoit plus aisément comment ses parties ont dû s'unir ; parce que cette terre laisse entre elle & le sable des interstices, par où l'eau peut pénétrer ; cette terre peut même devenir glutineuse & prendre la forme des petits cailloux qui y dominent, & qui la touchent de toutes parts.

187. Enfin on trouve des concrétions formées de sable & de matieres pierreuses dont les grains & les petites pierres paroissent manifestement avoir été liés ensemble plutôt qu'engendrés en même tems, mais dont le tissu est si serré qu'on n'y apperçoit ni la terre intermédiaire, ni le ciment, ni même les jointures.

188. Quand on les casse, la fracture pénetre également les petites pierres & leurs jointures ; il y a plus, elles prennent parfaitement le poli dans toutes leurs parties sans qu'on apperçoive aucune inégalité dans les intervalles qui les séparent ; & même si l'aggrégation des petites pierres qui se manifeste au premier coup d'œil ne s'y opposoit, on regarderoit ces sortes de roches comme composées de parties similaires.

189. Ce raisonnement est confirmé par l'observation constante qui nous apprend que plus ces sortes de concrétions s'enfoncent dans la terre, plus elles sont serrées, & que plus elles sont près de sa surface, moins elles ont de cohérence ; de sorte qu'à la fin elles ne sont plus que du sable, & qu'elles font toujours partie des couches où elles se trouvent.

190. La matiere qui sert de moyen d'union doit être tendre, molle & fluide, en un mot de l'eau ; je dis de l'eau simple qui contient toujours quelque chose de salin & de gras, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours

aux ſels actuels, acides alkalis, ou corroſifs qui ſeroient peu propres à produire l'effet dont nous parlons.

191. L'analyſe de l'eau de pluye ou de neige, nous apprend que l'eau de l'atmoſphere contient des parties très-ſubtibles, ſolubles & inflammables.

192. L'eau de ſource la plus pure (je n'en connois point de plus pure que l'eau de nos montagnes, ce qu'un Chymiſte raiſonneur aura de la peine à croire), c'eſt-à-dire, exempte de ſel actuel, de matiere calcaire, bitumineuſe, métallique, &c. contient cependant toujours quelque choſe de ſalin & d'amer, qu'on n'en peut point précipiter, qui ne cryſtalliſe point, qui ſe conſerve en conſiſtence de miel, à moins qu'on ne le deſſeche entiérement; mais qui y eſt en ſi petite quantité & ſi diſperſé qu'il faut quelquefois évaporer quatre livres d'eau pour en retirer un grain, comme cela m'eſt arrivé. Elle ne contient jamais aucun atôme de marne en diſſolution; ou ſi elle en contient elle n'y eſt que flottante, à plus forte raiſon ne doit-il pas s'en trouver dans l'eau de nos montagnes.

193. Il réſulte de ce que nous venons de dire que les eaux du ciel & les eaux ſouterreines ſont d'une nature qui les rend propres à ſervir de lien aux parties de terre qui forment les pierres, propriété qui s'accroît par des évaporations & des imbibitions répétées.

194. Enſuite ces eaux acquierent de nouvelles forces en pénétrant certaines terres & en y ſéjournant, & par-là deviennent capables d'unir d'autres ſubſtances qui y étoient peu diſpoſées; & c'eſt ici qu'il eſt vrai de dire, pourvû qu'on ne le prenne pas au pied de la lettre: *Gutta cavat lapidem.*

195. L'eau par le moyen de ſes parties glutineuſes ſeules entaſſées ſucceſſivement ſans aucun ſecours étranger non-ſeulement lie, mais encore devenue de plus en plus propre à ſervir de moyen d'union par le long ſéjour & le contact long-tems continué, qu'elle a avec les ſubſtances qu'elle doit unir, elle les attaque, les pénetre, les ramollit, les ronge.

196. En un mot, elle s'approprie la ſurface des corps qu'elle doit unir. Ceux-ci s'aſſimilent à leur ciment, de ſorte que ce ciment diſparoît entiérement, & que la jointure de ces corps ne ſçauroit admettre la pointe la plus aiguë; bien plus, de deux corps il n'en réſulte qu'un ſeul, comme je l'ai expliqué plus au long dans un autre de mes Ouvrages (1).

(1) Traité de l'Appropriation Chymique, p. 328.

REMARQUE.

CETTE concrétion (*coaleſcentia*) n'eſt proprement point différente de la congellation dont il a été queſtion ci-deſſus. M. Henckel dit que dans la concrétion ou réunion des petites pierres du ſable & des terres, la pierre ſe fait parce qu'il s'inſinue entre elles une matiere viſqueuſe & collante, qui ſert à lier ces différentes parties, & qui prend de la conſiſtence & ſe durcit. En quoi cette opération differe-t-elle donc de la congellation? Dans la concrétion dont il s'agit ici, il y a une matiere viſqueuſe qui ſe durcit de même que dans la congellation, excepté que dans la concrétion cette matiere s'inſinue entre d'autres pierres & terres, au lieu que dans la congellation elle eſt ſeule, de-là vient que la Nature peut parvenir à ſon but plus promptement dans la concrétion que dans la congellation, attendu qu'elle opere dans le premier cas ſur des petites parties, au lieu que dans le dernier elle opere ſur une maſſe entiere. Cette réflexion ſert à nous montrer que les exemples

de la concrétion des pierres n'étant point si rares que ceux de la congellation, la Nature nous permet de voir dans le premier cas un secret qu'elle nous cache dans le dernier ; peut-être même qu'en suivant cette route nos expériences nous mettront en état de suivre ses traces. J'ai déja rapporté une expérience qui prouve la propriété que le fer a de donner de la liaison, & l'on pourroit en faire d'autres dans la même vûe. M. Henckel regarde l'eau comme un vrai moyen d'union, & j'en ai moi-même bien des preuves ; on pourroit donc voir ce qui résulteroit, si on prenoit une bouteille, dont l'ouverture fût étroite & facile à boucher pour empêcher l'air d'y entrer, & qui eût à son fond une petite fente par laquelle l'humidité ne feroit que suinter, & non pas tomber goutte à goutte. On pourroit remplir cette bouteille, environ jusqu'à la moitié, avec du sable bien lavé & nettoyé, on humecteroit ce sable aussi souvent qu'on le jugeroit à propos avec de l'eau d'une même espece, en observant de n'en mettre ni trop ni trop peu, parce qu'en en mettant trop, il se feroit une espece de pourriture, & en en mettant trop peu, le sable seroit continuellement à sec ; il feroit donc bon de faire en sorte que l'eau surpassât toujours le sable, après cela on boucheroit exactement la bouteille, & on réitéreroit la même chose tous les cinq ou six jours ; il faudroit attendre l'effet de cette expérience pendant six mois ou un an ; il ne seroit pas nécessaire de tenir le mélange dans un lieu chaud. Si on réussissoit de cette façon, on pourroit essayer ce que feroient les sels lorsqu'on y en joindroit, & s'ils faisoient gagner quelque chose du côté du tems ou de la solidité, on pourroit aussi mêler les terres ou le sable avec des métaux & des minéraux, dans des proportions différentes qui donneroient des résultats variés. On sçait que la meilleure chaux ne fait point un mortier bien lié quand on n'y joint pas assez de sable. Des expériences faites dans ce goût, feroient connoître des points de ressemblance entre les terres & les métaux, dont sans cela on ne se douteroit point. Je n'en dis pas davantage, de peur de paroître trop épris de mon projet ; mais je vais parler encore d'une autre espece de concrétion. Il se trouve des terres que l'on prend communément pour telles, qui cependant sont très-fortement liées & aussi dures que de vraies pierres, telles sont les craies, plusieurs terres colorées, les pierres grasses & savoneuses, &c. Il est vrai qu'il y en a parmi elles qui sont très-tendres, mais d'autres ont exactement la dureté d'une pierre ; ces pierres n'ont pû être formées par une concrétion, telle que celle qui est décrite au paragraphe 187. La raison en est, que cette formation est dûe à une légere imprégnation des eaux ; & comme ces terres sont très-déliées, elles doivent être entraînées fort loin par les eaux, ou se serrer si fortement que l'eau ne peut plus passer au travers, ni déposer un limon subtil entre leurs particules. Je ne connois point de terre qui soit précisément dans ce cas, & M. Henckel lui-même rend douteux le dépôt des terres dans les eaux au paragraphe 185. cependant je crois que c'est-là le mystère de la pétrification des terres marneuses ou argilleuses ; & c'est encore une question que de sçavoir si ces terres peuvent se déposer aussi facilement dans des eaux qui ne sont point exposées au contact ou à la pression de l'air.

197. 3°. La *végétation* ; les coraux sont presque les seuls de cette classe, aussi a-t-on eu raison de les appeller *lithophytes*, c'est-à-dire, plantes pierreuses.

198. C'est ce que prouvent, 1°, leur figure, car ils ont, comme les végétaux, un tronc, des branches, des racines.

199. 2°. Leur essence qu'on connoît & par l'expérience qui nous démontre qu'ils sont d'une nature salino-bitumineuse, ce qui les rend plus propres à la végétation, & par des conjectures qu'on tire de la nature de la mer dans laquelle ils croissent.

200. 3°. Le suc laiteux qui coule de leurs extrémités lorsqu'on les a récemment tirés de la mer.

201. 4°. L'expérience que l'illustre Comte de Marsigli qui a si bien mé-

rité de la Physique, a communiquée à l'Académie Royale des Sciences de Paris ; expérience si convaincante qu'elle ne nous laisse que très-peu de chose à desirer sur la composition de ce minéral, & rien sur sa pétrification, car il a démontré qu'il croissoit comme une véritable plante.

202. Il mit dans un vaisseau plein d'eau de la mer quelques branches de corail qui avoient été nouvellement pêchées, il vit au bout de quelques jours, à la surface de leur écorce, des tubercules ou des bourgeons qui se développerent peu-à-peu, & produisirent des fleurs en forme d'étoiles à huit rayons, portées sur un pédicule. Pour s'assurer encore mieux si c'étoit de véritables fleurs, il retira ces rameaux de l'eau, & non-seulement il vit ces tubercules se refermer, mais encore se développer de nouveau en les remettant dans l'eau de la mer (1). Que peut-on voir de plus clair que la génération de cette espece de pierres ? Que pourrois-je ajouter de plus ? Allumerai-je des flambeaux en plein midi ? Ce seroit inutile.

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1708. *p.* 130.

Remarque.

Pour ne point répéter deux fois les mêmes choses, je n'ai rien à remarquer là-dessus, sinon que la structure organique des coraux, & l'uniformité qui regne dans tous leurs rameaux, prouvent que non-seulement ils croissent, mais encore que cette croissance se fait d'une façon purement méchanique. La masse d'eau de mer qui est au-dessus de ces corps, peut faire une pression qui fasse monter le suc lapidifique dans les petits tuyaux; & pour produire cet effet il suffiroit que cette eau fût en équilibre avec le suc contenu dans ces tuyaux. De plus, comme l'eau de la mer environne en tout sens ces arbrisseaux, elle fait que leurs parties ne pesent point autant qu'elles feroient, & par conséquent elles ont la faculté de s'élever qu'elles n'auroient point à l'air libre. Boccone parle des coraux, & Ferrante Imperato dit dans son *Histoire Naturelle, Liv. XXVII. chap.* 2. que les coraux exposés au feu, se divisent en fragmens circulaires & concentriques, ce qui marque de l'analogie avec les cercles annuels qu'on apperçoit lorsqu'on scie transversalement quelque arbre. Le même Auteur, dans le chapitre 3. du même Livre, parle des plantes marines tophacées qui non-seulement ressemblent aux coraux, mais encore qui par leur tissu spongieux annoncent une organisation plus propre à la croissance (1).

(1) C'est actuellement une vérité reconnue par tous les Naturalistes, que les coraux, madrépores & autres litophites, sont des habitations de petits vers ou animaux marins, à qui ces corps servent de loges, & qui se forment autour d'eux comme les autres coquillages.

203. A cet exemple près, je ne connois point dans le regne minéral de pierre qui se produise de cette maniere ; on pourra me citer avec Bittner la pierre à fusil (1); mais je ne vois pas qu'on puisse rien conclure pour les substances qui se trouvent dans la terre, de celles qui doivent leur origine à la mer.

204. Si quelqu'un vouloit disputer que les bois pétrifiés eussent été autrefois de véritables bois ; sans m'arrêter aux difficultés sans nombre dans lesquelles il s'embarrasseroit, je pourrois demander au moins, & je crois avec raison, que ce Curieux, pour ne laisser aucun doute sur son sentiment, démontrât dans les fragmens & les branches de son bois pétrifié ce que le Comte de Marsigli a démontré dans ses coraux.

(1) *Bittneri* Corallographia subter. c. 4.

205. Au reste, la génération de l'ostéocolle, dont nous avons parlé, & qui est une production de nature terreuse plutôt qu'une véritable pierre, nous démontre que les pierres peuvent végéter même dans la terre, mais que cette végétation n'est pas si libre, & que ces plantes pierreuses ne parviennent jamais à la perfection des marines.

206. J'aurois tort de passer sous silence l'ostéocolle de Massel (1), que Paludanus désigne par le nom d'*Osteocolla ferruginei seu cinerei coloris fistulosa*. Elle croît pendant les mois de Mai & de Juin dans un sable jaune, dans lequel on l'a suivie jusqu'à la profondeur de cinq brasses; on n'a pas pu aller plus loin par l'impossibilité de soutenir le sable & de l'empêcher de crouler.

207. Elle a la grosseur d'une plume à écrire, cette grosseur est un peu plus considérable vers sa partie inférieure: elle est d'une consistence assez molle tant qu'elle est sous terre, mais elle durcit quand on l'expose à l'air, au point, (ce qui me paroît presque incroyable) qu'on assure qu'elle coupe le verre comme un véritable caillou. Elle contient une substance médullaire, qui est plus fluide vers son extrémité supérieure; en un mot, c'est une véritable plante pierreuse, une espece de corail fossile.

208. L'Auteur que j'ai cité, la fit coupeller avec le plomb, & retira une once six gros d'argent par quintal de sa partie tubuleuse, & quatre onces de la partie médullaire; ce qui paroîtra certainement un paradoxe à tous ceux qui connoissent la nature des mines d'argent, les lieux où elles se trouvent & leur matrice. Au reste, c'est faussement & sans raison qu'il s'est persuadé que cette substance ne poussoit que par l'action d'un feu souterrein.

209. Mais il n'est personne qui ne voie combien ces exemples sont rares, & combien l'utilité qu'on en peut retirer pour l'histoire des pierres est peu considérable; ils ne sçauroient favoriser l'opinion hasardée que Van-Helmont a proposée avec ce despotisme qui lui est si familier; il suppose une semence pétrifiante qu'il fait consister dans une odeur pierreuse invisible & incorporelle (2); il a imaginé tout ce qu'il a voulu, rien ne lui a paru difficile; il a même été jusqu'à prononcer qu'il se formoit de nouveaux cailloux & de nouvelles pierres dans les fontaines & dans les ruisseaux (3); il auroit dû plutôt dire qu'ils y étoient lavés.

210. L'illustre de Boot à qui nous sommes redevables d'une excellente doctrine sur les pierres précieuses, s'éloignant de la physique de Van-Helmont, s'en est laissé imposer par l'aspect intérieur des cavernes où se trouvent les crystaux, & a cru voir que les crystaux, les améthystes & même les basaltes croissoient comme des champignons (4).

211. Enfin, il n'y a point d'Observateur qui ne puisse se convaincre que ni les pierres précieuses, comme Scheuzer l'avoit très-bien jugé, auxquelles je joindrai la pierre calcaire que les Sculpteurs appellent *marbre*; ni le caillou, soit qu'il tienne encore à quelque montagne, soit qu'il ait été entraîné par quelque fleuve & dispersé dans la campagne; ni le crystal

(1) *Hermanni* Maslographia.
(2) *Helmont* de Lithiasi, *c.* 1. §. 4. & 11.
(3) Ibid. §. 7.
(4) *Boot* de Gemmis, *p.* 16.

auquel nous joindrons l'améthyste & la fausse topase comme étant de même espece ; ni les rochers dans lesquels on remarque souvent des lits de pierres qui ont un grain différent ; ni les rochers détachés, c'est-à-dire, leurs fragmens, ne sçauroient être produits aujourd'hui, ni l'avoir été autrefois par cette prétendue semence.

212. 4°. La *crystallisation.* C'est un moyen par lequel les petites parties solides qui se trouvent atténuées, étendues ou dissoutes dans un fluide, se réunissent en un corps sec, dur, continu & par conséquent transparent, ou au moins demi-transparent, qui affecte toujours une forme géométrique, étant ou cubique, ou prismatique, ou conique, ou disposé en feuillets.

213. Nous donnons ici à la dénomination de crystal une extension plus grande que celle qu'on a coutume de lui donner ; car nous l'appliquons non-seulement aux crystaux proprement dits, qui sont blancs & qui ont la transparence du verre, mais encore aux éminences calcaires qui ont pris une figure crystalline dans les petites cavités où elles se sont formées.

214. Personne ne doute que les sels & les corps salins ne soient propres à prendre une figure crystalline ; on n'avoit pas encore pu, par aucune expérience, démontrer que les terres eussent la même propriété ; mais on ne peut plus le révoquer en doute, après l'observation que j'ai faite sur l'urine, & que j'ai rapportée ci-dessus ; on va en juger.

215. L'urine, pourvû qu'on ne la prive pas du contact de l'air, se décompose par un mouvement intérieur qui s'excite en elle, & donne en même tems un sel alkali volatil & une terre grossiere très-abondante.

216. La liqueur qui jusques-là a paru trouble, s'éclaircit peu-à-peu ; elle se conserveroit sans doute toujours dans cet état, s'il étoit possible de la mettre entiérement à l'abri de l'action de l'air qui y produit toujours quelque mouvement.

217. Ce moteur qui pénetre par-tout, fait qu'il s'évapore toujours quelque portion de l'humidité, sur-tout lorsque le lieu n'est pas absolument froid, par conséquent les matieres qui y sont tenues en dissolution, manquant peu-à-peu d'humidité, doivent nécessairement se séparer.

218. La partie terreuse qui reste dans l'urine, & qui forme cette partie subtile disposée à la crystallisation dont j'ai parlé, est si étroitement unie à la partie saline qui lui est jointe, que le feu qu'on emploie communément pour les évaporations, n'est pas capable de l'en séparer ; mais lorsque la chaleur est la moindre, & qu'elle ne passe pas la température de l'atmosphere, il est possible d'enlever au fluide les parties terreuses qui lui restent, & qui sont d'autant plus propres à la crystallisation que leur dissolvant les quitte plus lentement.

219. Les molécules qui se forment ainsi peu-à-peu, ne sçauroient aller au fond, tant à cause de leur excessive atténuation & de leur légereté extraordinaire, qu'à cause de l'épaississement de la liqueur salée dans laquelle elles nâgent, cependant elles ne restent point immobiles ; mais parce que l'urine fermente encore un peu, quoique d'une maniere insensible,

elles flottent çà & là, jufqu'à ce qu'elles trouvent quelque chofe de folide, tels que les parois du vaiffeau, & elles commencent à s'y attacher.

220. Enfin, s'accumulant peu-à-peu, elles forment en cet endroit des maffes folides, infipides, infolubles dans l'eau, (ce qui doit néceffairement les faire exclure du nombre des fels) demi-tranfparentes & angulaires comme les cryftaux, parmi lefquels nous croyons pouvoir les ranger.

221. Perfonne n'exigera fans doute que ces concrétions, pour mériter le titre de *pierres*, foient entiérement privées de tout fel, ou de toute falure de l'urine; elles font comme la ftalactite & le verre de Mofcovie, auxquelles, quoiqu'elles contiennent une certaine portion de fel volatil, perfonne n'oferoit refufer le titre de *pierre*.

REMARQUE.

M. Henckel examine ici l'expérience qu'il a décrite dans les paragrahes 143. jufqu'à 149. Comme j'ai obfervé un fait à-peu-près femblable, je vais comparer les deux expériences. Dans le paragraphe 215. M. Henckel dit que c'eft un mouvement interne de l'urine qui eft le premier travail dont la Nature fe fert pour la formation de ces pierres, ce mouvement ne peut être qu'une fermentation, au lieu que dans mon expérience il ne peut point y avoir eu de fermentation, parce que la folution alkaline, dont je me fuis fervi, eft très-peu propre à fermenter, & parce que la pyrite n'ayant point fouffert d'altération fenfible, n'a pas pu entrer en fermentation. Quoique je ne nie pas la fermentation de l'urine, j'obferverai pourtant qu'elle n'eft point néceffaire dans les expériences que l'on aura occafion de faire. Dans le paragraphe 217. l'Auteur parle d'une évaporation, je l'ai auffi remarquée dans mon expérience, mais elle étoit très-foible; il eft aifé d'en comprendre la raifon, c'eft parce que dans l'expérience de M. Henckel l'urine a dû avoir beaucoup plus d'eau fuperflue que la folution alkaline n'en avoit dans la mienne. Enfin, il fe trouve une différence auffi grande entre les cryftaux qui ont été obtenus: en effet, dans l'expérience de l'Auteur, ces cryftaux fe font attachés aux parois du vaiffeau, & par conféquent leurs particules les plus déliées étoient fpécifiquement plus légeres que l'eau; au lieu que dans mon expérience les petits cryftaux fe font formés au milieu de la liqueur & à fa furface, dans un endroit où cette liqueur étoit concave étant plus élevée vers les côtés par où elle touchoit le vaiffeau, d'où je conclus que mes cryftaux fe font portés vers l'endroit le plus profond, & ont dû par conféquent être plus pefans que l'eau & que les cryftaux de l'urine. D'ailleurs, mes cryftaux étoient beaucoup mieux formés, & compofés de petites colonnes claires & tranfparentes; enfin, ils étoient plus folides, puifqu'ils ne fe font point calcinés ou réduits en chaux auffi promptement que les autres, quoique cela leur foit à la fin arrivé par le contact de l'air, cependant je me flatte qu'en réitérant l'expérience j'obtiendrai ces cryftaux plus grands & plus folides. Pour donner un fyftème lié de mon procédé, je fuppofe deux principes, fçavoir; 1°. que le fel alkali fixe prend la figure de tous les fels acides & de leurs cryftaux; 2°. que la pyrite doit être regardée comme un corps beaucoup plus ouvert & plus aifé à ouvrir que plufieurs autres corps minéraux, en forte qu'elle eft propre à donner entrée à plufieurs fubftances différentes, auffi bien qu'à fe décompofer. L'expérience fait voir la certitude du premier de ces principes auffi bien que du fecond. Ainfi l'on voit que la pyrite a fourni au fel alkali un acide que j'appellerois plutôt un acide lapidifique qu'un acide vitriolique ou alumineux; la terre du fel alkali s'eft chargée de cet acide avec la terre qui lui eft propre, & en a pris la figure, & enfin dans le refroidiffement la cryftallifation s'eft faite. Voilà en peu de mots ce que j'en puis dire.

222. Il ne feroit pas inutile de faire des expériences fur les liqueurs

qui ont quelque analogie avec l'urine, sur-tout sur celles qui contiennent en même tems un sel & une terre calcaire, comme sont les eaux de Carlsbad en Bohême, les eaux minérales froides, l'eau de la mer; ou sur des compositions artificielles qui auroient quelque analogie avec les naturelles.

223. Il est nécessaire qu'il y ait une terre calcaire pour servir de base, il faut aussi un sel qui serve d'intermede pour unir la terre & l'eau, & qui soit un moyen de crystallisation. Il n'y a point de sel plus propre à cela que le sel marin, parce que c'est lui qui approche de plus près de la nature calcaire, que d'ailleurs il doit son origine à la mer, & que c'est lui qui produit l'alkali naturel, comme je l'ai démontré ailleurs; par conséquent le sel ammoniac pourroit encore convenir. Enfin, il faudroit varier les proportions, répéter les expériences, & sur toutes choses s'armer d'une grande patience, avec laquelle on vient à bout de tout.

224. Ces principes une fois établis, seroit il donc si absurde d'en conclure que, 1°, les pierres qu'on trouve dans les cavités des mines ou des rochers; 2°, les pierres transparentes & demi-transparentes; & 3°, celles qui ont une figure réguliere & géométrique comme les sels, se sont formées, & se forment encore de la même maniere que la sélénite de l'urine que je viens de décrire?

225. Ces pierres sont le crystal de roche & les crystaux colorés, comme l'améthyste, la fausse topase ou la topase de Bohême, aussi bien que leurs fragmens qui ont pu être entraînés par les eaux; les fluors, comme les fausses hyacinthes, les faux saphirs, les fausses améthystes, la sélénite & le verre de Moscovie, que j'ai trouvés dans cette espece de pierre calcaire qui ne prend pas le poli, & enfin le spath qui est formé de lames perpendiculaires, & qui se trouve dans les cavités des autres pierres.

226. Ainsi on ne doit pas rapporter ici le basaltes qu'on trouve auprès de Stolpen, quoique ce soit une pierre angulaire prismatique; mais comme ses parties sont plutôt continues que contiguës, elle manque du premier caractère de la crystallisation.

REMARQUE.

Je ne crois point devoir être de l'avis de M. Henckel, & je regarde la pierre de Stolpe comme ayant été formée de la même maniere que les autres crystaux. En effet, lorsque je considere qu'il y a des crystaux réels qui sont pourtant mêlés de substances terreuses & métalliques, & que le diamant même qui est le plus pur de tous les crystaux, n'en est quelquefois pas exempt: outre cela, quand je considere l'analogie qu'il y a entre les sels, & la conformation des mines, que les sels contiennent quelquefois des terres très-grossieres, & deviennent par-là d'une plus grande solidité qu'ils ne seroient sans cela, & que les métaux se trouvent quelquefois minéralisés sous la figure de crystaux transparens; enfin, quand je vois qu'un accident léger peut souvent mettre obstacle à la transparence d'un crystal, sans rien changer à sa nature; je crois que ces faits suffisent pour détruire toutes les objections qu'on pourroit faire, & je suis obligé de dire que la pierre de Stolpe, par sa forme prismatique & par son tissu solide, doit être regardée comme une vraie crystallisation. Cependant s'il est vrai que la grandeur des crystaux dépende de la quantité de l'eau, il faudroit attribuer la formation des crystaux de Stolpe à une inondation très-considérable arrivée dans les tems les plus reculés. Quoique le grain de cette

cette pierre prouve qu'elle eſt mêlée d'une terre groſſiere, il faut auſſi comparer ſa grandeur des particules qui la compoſent avec ſa grandeur totale, au moins ces parties ne ſont point écartées les unes des autres ; mais comme elles ne ſont point calcaires, leur terre vitrifiable leur donne une liaiſon qui eſt encore fortifiée par les particules ferrugineuſes qui leur ſont mêlées (1).

(1) La pierre de Stolpen eſt ainſi nommée du château de Stolpen en Miſnie, à 3. milles de Dreſde, qui eſt bâti ſur une montagne formée par un aſſemblage de pierres ſemblables à du marbre noir. Ces pierres ont une très-grande dureté, elles ſont priſmatiques, & ont cinq, ſix, ſept & juſqu'à huit côtés, il y en a même de quadrangulaires, & qui reſſemblent à une ſolive équarrie. Ces colonnes ou priſmes ſont placés perpendiculairement, ou comme des tuyaux d'orgue à côté les uns des autres ; ils ont ordinairement douze à quatorze pieds de haut. Il paroît que cette pierre eſt une vraie cryſtalliſation, & qu'elle eſt la même que celle que Pline déſigne ſous le nom de *baſaltes* ou de *pierre de touche*, & qu'il dit ſe trouver en Ethiopie. Voyez la *Lithogéognoſie de M. Pott*, *Tom. II. p.* 219. & *Boot de Lapid. L. II. c.* 273. Il y a beaucoup d'apparence que cette pierre eſt de la même nature que celle qui ſe trouve en Irlande dans le Comté d'Antrim, & que les Anglois nomment *Giants-cauſeways* ou pavé des Géants ; il ſe trouve en ce lieu un aſſemblage immenſe de ces priſmes ou colonnes ſur le bord de la mer, quelques-unes ont plus de quarante pieds de hauteur, mais elles different de la pierre de Stolpen en ce que cette derniere eſt d'un ſeul morceau, au lieu que celles du Comté d'Antrim ſont compoſées d'eſpeces d'articulations qui font que chaque priſme eſt formé de pluſieurs morceaux qui s'emboîtent les uns dans les autres. Voyez le *Supplément du Dictionnaire de Chambers* au mot *Giants-cauſeways*.

227. Ceux qui ont imaginé que ces ſortes de pierres avoient été produites par une eſpece de végétation, ignoroient ſans doute qu'on trouve dans les mines des cryſtaux iſolés qui ne tiennent à rien, qui n'ont point de pédicule, encore moins de tronc.

228. Mille expériences nous apprennent que les véritables cryſtaux ſont communément ſur des cailloux ; pourquoi, s'il étoit vrai qu'ils fuſſent produits par une végétation, n'en trouveroit-on pas ſur d'autres pierres, ſur du jaſpe, par exemple, dans lequel on trouve très-ſouvent des cavités ; pourquoi n'y trouveroit-on pas, dis-je, de ces prétendues excroiſſances qui fuſſent, quant à leur matiere, de la même nature que ces pierres ?

REMARQUE.

IL y a des perſonnes qui prétendent que les vrais cryſtaux ſe trouvent dans des cailloux, mais c'eſt une erreur introduite par les Lapidaires. J'en ai interrogé pluſieurs qui ne s'accordoient pas dans leurs réponſes ; les détails les plus ſatisfaiſans que j'aie pû obtenir, étoient conformes à ce que j'ai dit dans ma Remarque ſur le paragraphe 54. où j'ai parlé du noyau qui ſe trouve au centre des cailloux. Ce noyau doit paſſer pour plus pur & plus ſemblable à du cryſtal, par ſa dureté & ſa tranſparence qui ſont plus grandes que dans le reſte de la pierre, & les Lapidaires après l'avoir dégagé de l'écorce qui l'environne, le taillent & le regardent comme auſſi bon, & même comme meilleur qu'un autre cryſtal. Au reſte, l'expérience nous apprend qu'il y a des cailloux dans l'intérieur deſquels on trouve des cavités remplies de cryſtaux, & j'ai trouvé près de Diſpodiſwalde des pierres blanches, ſemblables à de l'albâtre, dans les fentes deſquelles il y avoit une couleur rougeâtre, ce qui me détermina à les caſſer, & j'y trouvai des cavités toutes couvertes de petites pointes, & en quelque ſorte ſaupoudrées d'une pouſſiere rouge comme du cinnabre ; je n'y ai jamais trouvé que de très-petits cryſtaux, quoique j'en aie ouvert un grand nombre.

229. Enfin, puiſque les cryſtaux qu'on trouve dans les creux des différentes pierres, ſont ſouvent d'une toute autre nature que ces pierres,

& qu'on en trouve non-ſeulement ſur du jaſpe, mais encore ſur du ſpath, & des cryſtaux de ſpath, il ne ſeroit pas aiſé de comprendre comment il pourroit ſe faire que ces ſubſtances produiſiſſent des êtres ſi différens d'elles-mêmes, & il ne ſeroit plus vrai de dire que *chaque être produit ſon ſemblable.*

230. Il eſt aſſez démontré par des obſervations ſans nombre, que les mines métalliques ſont produites dans les fentes & les antres de la terre par une eſpece de vapeur; cela eſt encore évident, en quelque façon, à l'égard des pierres, non-ſeulement à l'égard de la ſtalactite, comme je l'ai déja dit, mais encore du ſpath qui ſe forme quelquefois ſur des morceaux de mine & ſur des cryſtaux.

231. Sur-tout dans ces circonſtances particulieres ce qui mérite bien d'être remarqué. 1°. L'expérience nous apprend que ces productions qui ſont formées par une eſpece de vapeur, ne ſe trouvent jamais que d'un côté qui eſt celui par où la vapeur minérale a pénétré; c'eſt ce qu'on obſerve ſur les cryſtaux & ſur les autres éminences de cette nature qu'on trouve dans les fentes; il arrive ſouvent que l'un de leurs côtés eſt couvert d'une eſpece de pouſſiere pierreuſe qui a l'air d'une neige ou d'une mouſſe, tandis que l'autre côté n'a rien de ſemblable.

232. 2°. Ces vapeurs lapidifiques ſuppoſent toujours une baſe, c'eſt-à-dire, des éminences cryſtallines ou autres, ſur leſquelles elles s'attachent, ſans fournir rien pour la production de cette baſe.

233. Il n'eſt pas poſſible de ſuppoſer que la production des cryſtaux ſoit l'ouvrage de l'eau qui ne produit que des pierres informes comme la ſtalactite; ou des pierres compoſées de différentes couches, dont on voit un exemple dans les pierres des animaux; ou des pierres formées par l'aſſemblage & la réunion de pluſieurs fragmens d'autres pierres, comme je l'ai dit en traitant de la congellation.

234. Je ne vois pas qu'on puiſſe imaginer, pour expliquer la formation des cryſtaux, aucun autre moyen après tous ceux que nous venons de rapporter, que la cryſtalliſation proprement dite, dans laquelle des corpuſcules ſolides, tranſparens, très-ſubtils ſe réuniſſent dans un fluide qui en eſt ſaturé pour former des pierres d'une figure réguliere & déterminée, d'un tiſſu continu, & par conſéquent diaphanes.

235. Mais je ne me mets pas beaucoup en peine de chercher pourquoi les uns ſont hexagones; les autres, priſmatiques; les autres, coniques; les autres, cubiques; les autres, compoſés de différentes lames; ce qui a tourmenté bien des gens.

236. Le fluide de la cryſtalliſation qui eſt ou ſimple, ou compoſé de parties terreuſes différentes, ou eſt diverſement déterminé par la différence des lieux, des tems, de la chaleur, de la coction, ou des corps environnans, produit ou une ſeule eſpece de cryſtaux, ou pluſieurs, ſelon les circonſtances.

237. Le fluide a dû occuper tout l'eſpace que nous voyons rempli par le cryſtal & par la pierre, (le quartz) à laquelle il eſt adhérent; par les fluors cubiques & la pierre de même nature qui les environne; par les cryſtaux de ſpath & leur matrice.

238. Comme cela arrive dans les cryſtalliſations ſalines dans leſquelles nous voyons qu'un même fluide donne naiſſance à pluſieurs ſels dans des tems différens & ſucceſſivement. Les parties les plus groſſieres qui s'y trouvent en plus ou moins grande quantité, tombent au fond, & y produiſent une maſſe pierreuſe & informe ; celles qui ſont plus fines & plus tranſparentes, forment des éminences, & les plus ſubtiles compoſent leur pointe en ſe réuniſſant enſemble.

239. Ainſi, lorſque la mixtion du fluide n'eſt pas aſſez atténuée, comme il ne contient que des parties groſſieres, il ſe change en une pierre opaque, tantôt uniforme, tantôt compoſée ; car on trouve des roches compoſées de caillou, de mica, de ſpath & d'ardoiſe, diſtinctes les unes des autres, & ſi artiſtement conſtruites qu'il ne paroît pas vraiſemblable qu'elles aient été formées par congellation, ou que les parties qui les compoſent, aient exiſté antérieurement à leur formation.

240. L'eau ne peut jamais ſe convertir en pierre, comme l'ont imaginé quelques Philoſophes ; il y a plus, elle ne ſçauroit entrer ni dans la mixtion, ni dans la ſtructure de ces pierres, quoique leur tranſparence ſemble l'indiquer ; ce qui ne ſuffit pas pour détruire ce que l'examen de ces pierres nous apprend. Il faut croire que toute l'humidité qui reſte après la cryſtalliſation, ou s'eſt écoulée, ou s'eſt évaporée inſenſiblement.

241. Cette hypothèſe qui eſt très-probable, mérite d'autant plus d'être adoptée, qu'elle explique plus clairement qu'aucune autre, pourquoi on trouve dans la même roche des pierres d'une nature très-différente, comme, par exemple, des cryſtaux & des topaſes, ce que j'ai déja rapporté plus haut, qui paroiſſent y avoir été implantés comme des fruits étrangers. D'ailleurs, elle s'accorde ſi bien avec les exemples, & les exemples avec elle, qu'il faudroit être bien obſtiné pour ne pas l'embraſſer.

REMARQUE.

JE vais rapporter ici les principales obſervations que j'ai eu occaſion de faire ſur la cryſtalliſation, afin de donner lieu à d'autres de faire de plus grandes recherches. 1°. Les cryſtaux & les parties qui les compoſent ſont des corps peſans ; 2°, les parties dont ils ſont compoſés, n'ont point été raſſemblées dans leur origine, mais leur réunion ne s'eſt faite que lorſque le cryſtal s'eſt formé ; 3°, avant de ſe raſſembler ces parties nâgeoient dans un fluide. Le premier de ces principes eſt d'une vérité inconteſtable ; le ſecond ne peut être conteſté que par ceux qui attribuent tout à la création ; perſonne ne niera le troiſieme, à moins d'admettre le vuide, & de dire qu'il eſt poſſible qu'un corps ſolide & compacte puiſſe être mis en mouvement par un autre corps ſemblable, ſans une cauſe qui le comprime. Lors donc que les particules qui forment un cryſtal, ſéjournent dans un fluide & s'y meuvent, quoiqu'elles ſoient actuellement dans le même état que les fluides tels que l'air & l'eau, ces particules pierreuſes ont dû être ou en équilibre, ou du moins n'être guères plus peſantes que ces fluides. Pour ſe faire une idée de la maniere dont cela s'opere dans la Nature, il n'y a que deux cas à conſidérer. Ou les petites particules ſont feuilletées & ont une ſurface étendue, & par-là ſe ſoutiennent dans le fluide ſans tomber au fond, ou bien ces molécules ſont intimement combinées avec un fluide encore plus ſubtil que celui dans lequel elles nâgent ; ce fluide plus ſubtil dilate ces molécules, & les rend plus grandes qu'elles ne ſeroient ſans cela ; plus elles ſont gon-

fiées & dilatées, plus elles deviennent fpécifiquement légeres, & plus elles font en équilibre avec le fluide dans lequel elles nâgent, qui par-là eft en état de les foutenir. Si on ne veut point accorder ces circonftances néceffaires, on ne peut point expliquer comment des corps qui font pefans par eux-mêmes, peuvent être mis en mouvement & réunis par des corps plus légers. C'eft aux principes de la cohéfion à nous faire connoître comment ces molécules cryftallines qui nâgent dans un fluide, fe rapprochent pour fe réunir : fuivant ces principes, les corps qui ont la même pefanteur ou les parties fimilaires, s'attachent les uns aux autres très-promptement ; lorfque plufieurs molécules fimilaires font venues à fe rapprocher, elles fe lient enfemble plus fortement que le fluide ne les retient, par-là elles deviennent plus pefantes, & quelquefois elles tombent au fond ; mais fi la matiere fluide fe trouve en grande quantité entre les molécules de la pierre, elle peut empêcher leur cohéfion, mais elle ne peut point empêcher qu'elles ne s'attachent à une autre matiere plus pefante qui fe préfente à elles, & même c'eft un moyen de faciliter la cryftallifation, comme on peut le voir quand on fait du fucre candi ou du vitriol. Dans l'un ou l'autre de ces cas, foit que les molécules cryftallines s'attachent les unes aux autres, foit qu'elles s'attachent à d'autres particules ; quand la premiere pierre de l'édifice eft une fois pofée, il n'eft point difficile à la Nature de former le cryftal. Les molécules fimilaires qui font telles, tant pour la pefanteur que pour la figure, s'uniffent par la cohéfion, & il en réfulte une figure réguliere & géométrique. Ce qui vient d'être dit, fert à expliquer pourquoi deux corps de différente nature qui fe trouvent dans un même fluide, ne fe mêlent point & cryftallifent féparément. On pourroit rendre fenfibles tous ces phénomenes par des exemples, fi les bornes que je me fuis prefcrites le permettoient ; je ne puis pas non plus parler ici des occafions où la Nature s'écarte de la route ordinaire dans la formation des cryftaux, ces fingularités peuvent s'expliquer par la tranfpofition des figures, & l'on doit regarder la cryftallifation des fels comme parfaitement analogue à celle des pierres. Nous voyons que les fels pour fe cryftallifer doivent nâger dans un fluide, qu'il ne faut point que ce fluide foit trop abondant, fans quoi il empêcheroit la cohéfion dans la cryftallifation ; que dans la formation des cryftaux du vitriol, la terre qui s'eft une fois féparée, devenue trop pefante, ne peut plus demeurer fufpendue, & par conféquent n'eft plus propre à fe cryftallifer ; enfin, nous voyons que lorfqu'on fait évaporer rapidement & jufqu'à ficcité une diffolution faline, les molécules s'attachent, à la vérité fuivant leur pefanteur fpécifique, les unes aux autres, mais leur cohéfion ne fe fait point réguliérement & n'a point une figure déterminée : en effet, alors la direction qui dépend de la figure, tant du fluide que du corps folide, eft troublée & interrompue par le dégagement du fluide, de forte que les molécules fe touchent, mais non pas fuivant une figure déterminée. Une expérience que je viens de faire, m'apprend que la formation des cryftaux peut encore fe faire d'une autre maniere qui eft auffi conforme aux loix de la Nature ; mais comme une expérience ne fuffit point pour rien décider, je ne puis me déterminer à la rapporter. Enfin, il feroit encore à propos qu'on examinât jufqu'à quel point la fermentation peut altérer ou fufpendre la cryftallifation. La fermentation dégage toujours une terre qui fans cela feroit entrée dans la compofition des cryftaux, c'eft pour cela que les cryftaux qui fe forment à la fuite de la fermentation, font toujours plus purs & plus fubtils que fans cela ; mais fi la fermentation dure trop long-tems, la cryftallifation peut être entiérement empêchée par le dégagement d'une trop grande quantité de terre. On n'aura qu'à confulter ce que dit M. Henckel dans les paragraphes 192. 193. 198. & 199. de fon *Traité de l'Appropriation*, au fujet du vin doux. Enfin, la fermentation, quand on la commence & qu'on l'arrête à tems, peut difpofer à la cryftallifation une maffe qui n'y étoit pas propre, par la dilatation & la diminution de pefanteur des particules. Ces principes feront utiles à ceux qui confiderent tous les états des corps.

242. 5°. La *pétrification des végétaux & des animaux*. Il s'éleve de la terre des plantes & des arbres qui pompent & attirent à eux des corpufcules terreux propres au regne minéral ; il y a donc une très-grande affinité

entre les végétaux & les minéraux, ce que j'ai entrepris de démontrer fort au long dans un Traité particulier que j'ai donné sous le nom de *Flora Saturnisans.*

243. Les animaux se nourrissent de végétaux, l'homme dévore les uns & les autres, & même jusqu'aux minéraux. Enfin, il s'insinue dans le corps des animaux par le moyen des eaux de fontaine qui appartiennent au regne minéral, & par toutes les autres liqueurs formées ou préparées avec les eaux dont ils font leur boisson, il s'insinue, dis-je, différentes substances minérales, dont le calcul humain est une preuve.

244. Les Médecins augmentent cette disposition que les hommes ont à engendrer des pierres par les terres qu'ils font prendre à leurs malades, & sur-tout par celles qui sont insolubles. Par conséquent tout dans la Nature est dans une révolution perpétuelle ; tous les regnes sont liés par une espece d'affinité.

245. Comme tous les corps ont commencé par être de la terre, ce qui est le principe de leur solidité, ils se réduisent aussi en terre. Leurs parties les plus denses, comme le bois, les os, les coquilles, & les noyaux de certains fruits, déja presque pierreuses, prennent la consistence & la véritable nature des pierres, & se pétrifient au point de ne conserver aucun vestige du regne auquel elles ont appartenu, soit que nous nous servions de nos sens, du feu, ou de tout autre moyen pour les examiner.

246. Nous avons sous les yeux des exemples si frappans de ces métamorphoses, qu'il n'est personne de ceux qui sçavent observer la Nature, qui en puisse douter sérieusement. Et quand même nous manquerions de faits pour le prouver, l'affinité qu'il y a entre la nature de ces choses suffiroit pour en démontrer la possibilité.

247. On ne dispute pas trop sur la maniere dont cela se fait, il n'y a que ceux qui pensent avec Boëce de Boot que ce n'est pas tant une nouvelle dureté que les particules de ces corps acquierent, & une métamorphose qu'elles subissent, qu'une destruction de ces parties, à la place desquelles ils supposent qu'il s'insinue une marne visqueuse (1), ou une autre terre disposée à la pétrification que les eaux apportent ; mais on peut faire trois fortes objections contre ce sentiment.

248. D'abord c'est un fait reconnu que les bois, par exemple, ne se pétrifient pas dans l'eau, mais dans une terre humide dans laquelle on ne peut pas concevoir un influx actif, continuel & suffisant.

249. Ensuite il devroit arriver très-souvent, & même toujours, qu'on trouvât dans tous ces bois pétrifiés des restes de fibres pourries.

250. Enfin, si le fluide environnant est épais & limoneux, ne doit-il pas boucher nécessairement les ouvertures par lesquelles il s'introduit ? Si au contraire il est très-subtil, c'est-à-dire, s'il tient en dissolution une terre très-atténuée, combien peu n'en portera-t-il pas dans le bois ? Mais supposons pour un moment un fluide de cette espece, comme le courant ne déposeroit qu'une très-petite quantité de terre à chaque fois, il faudroit un tems considérable pour que la pétrification pût s'achever ?

(1) *Boetius à Boot* de Gemmis, p. 426.

D'où dériverions-nous la force de pression qui seroit absolument nécessaire pour que le fluide ne cessât pas de pénétrer le bois ? Il ne me conviendroit pas dans une matiere aussi obscure & presque toute hypothétique, d'ajouter mes rêveries à celles des autres.

Remarque.

Il est très vraisemblable que la putréfaction n'a point précédé la pétrification des animaux & des végétaux ; d'abord nous voyons par toutes les substances animales pétrifiées que nous rencontrons, qu'elles sont de nature à n'être point sujettes à la putréfaction, ou du moins à n'y entrer que très-difficilement ; cependant il faut faire de la différence entre les parties qui par elles-mêmes sont disposées à la putréfaction, & celles qui peuvent y être sujettes par l'addition ou par la séparation de quelque substance. Les os, les arrêtes & les écailles de poissons ne se pourrissent point, ou très-difficilement, voilà pourquoi on trouve ces parties le plus ordinairement pétrifiées ; la cervelle qui entre très-promptement en pourriture dans les animaux morts, doit être disposée à la pétrification par une autre cause. Voyez le *Flora Saturnisans*, p. 320. & 231. & l'on ne citera point d'exemples de pourriture arrivée à la cervelle d'un homme vivant, comme pourtant cela arrive à d'autres parties charnues du corps. Les œufs de poissons doivent aussi résister assez long-tems à la putréfaction. A l'égard des végétaux, ceux que j'ai trouvés pétrifiés, m'ont fait connoître que ce n'est jamais la partie du bois qui est déja pourrie qui s'est pétrifiée. Ce qui m'a donné lieu de faire cette observation, c'est un morceau de bois pétrifié qu'un de mes amis me montra ; il en faisoit un grand cas, parce qu'on y voyoit distinctement que les tuyaux par où passoit la séve, & qui vûs au microscope sont verdâtres, différoient des tuyaux où passe l'eau. Ce morceau de bois pétrifié avoit environ un pouce & demi de diametre, au milieu étoit une tache d'une couleur brune, d'environ un demi-pouce, la partie blanche du bois environnoit cette tache, & formoit un large cercle autour d'elle, & elle étoit elle-même bordée par un cercle brun très-étroit ; ces cercles se suivoient les uns les autres de la même maniere que les tuyaux de la séve & ceux de l'eau sont disposés dans les arbres. J'ai fait attention à cette circonstance dans d'autres morceaux de bois pétrifiés, mais je n'en ai point vû où cette distinction fût si marquée ; j'ai trouvé au contraire que le cercle blanc & large où l'aubier, ou du moins la partie où il doit se trouver, étoit pourrie, & n'étoit point par conséquent pétrifiée. Comme donc les tuyaux qui portent l'eau, sont plus disposés à se pourrir que ceux qui portent la séve balsamique des arbres, j'ai jugé que la putréfaction devoit être contraire à la pétrification ; c'est aussi ce que j'ai remarqué clairement dans différens morceaux de bois qui, avant que de se pétrifier, avoient été pourris, tantôt au centre, tantôt vers les côtés, & qui dans ces parties n'avoient fait que se changer en terre ou se durcir légerement. Je vais encore faire voir en peu de mots par les végétaux plus délicats, tels que les plantes, les feuilles, les fruits, &c. qu'on trouve pétrifiés, qu'on les trouve dans des états qui prouvent clairement que la putréfaction a été empêchée d'une certaine maniere, & que par-là le chemin a été ouvert à la pétrification. En effet, les plantes, les tiges ou les feuilles contiennent quelque chose d'huileux ou de résineux, qui les a préservés de la pourriture; telles sont l'absinthe, le thin, le bouis, &c. ou bien ce sont des plantes qui ne viennent que dans un terrein sec & pierreux, & qui par-là n'ont pas beaucoup de parties aqueuses, à cause de la structure étroite des tuyaux qui y portent la séve, & qui pour cette raison n'entrent point aisément en pourriture ; telles sont les fougeres, les capillaires, le limonium, &c. De plus, ces plantes se trouvent pétrifiées dans des endroits où elles étoient à l'abri de la pourriture, tels que sont les couches d'ardoise qui accompagnent les charbons de terre, tels sont aussi les grès, parce que l'humidité qui pourrit ne peut pas long-tems y séjourner, & par-là l'endroit où se trouvent ces plantes est sec. En un mot, les substances qui doivent se pétrifier, ne peuvent point avoir été pourries ; c'est ce que prouvent toutes les observations.

250. J'ai tenté d'expliquer la formation des pierres ; ceci n'eſt donc qu'un eſſai, ce que je prie mes Cenſeurs de ne pas oublier. Il y aura des choſes qui ne ſeront pas entendues, mais peut-être ſera-ce la faute du Lecteur, ou parce qu'il ignorera l'hiſtoire des minéraux, ou parce qu'il ſe ſera prévenu en faveur de quelque opinion, ou parce qu'il me lira avec cette négligence avec laquelle bien des gens ont coutume de parcourir les Livres ſans ordre & ſans attention. On trouvera qu'il y manque beaucoup de choſes ; perſonne ne ſçait mieux que moi ce qui y manque. Plus celui qui lira cet Ouvrage aura de connoiſſances, plus il en verra les défauts ; & ceux qui ſe croient ſans tache font preuve de la plus groſſiere ignorance. Il y aura des choſes qui paroîtront douteuſes & même fauſſes ; je préviendrai tout ce qu'on pourroit me dire à ce ſujet, en me rendant propre l'aveu que Boëce fait de lui : *Je ne ſuis pas content de moi ; mais que celui qui ſe croit plus exempt d'erreur, me jette la premiere pierre.*

FIN DE L'IDÉE DE L'ORIGINE DES PIERRES.

EXTRAIT

PRÉCIS
D'UN TRAITÉ
DES MALADIES

Auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies ſont expoſés.

De M. J. F. Henckel, Docteur en Médecine, Conſeiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

Extrait de l'Original Allemand.

PRÉCIS *D'UN TRAITÉ* DES MALADIES

Auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies sont exposés.

DE LA PHTISIE DES MINEURS.

CHAPITRE PREMIER.

Définition, causes, symptomes de la Phtisie des Mineurs.

Les Médecins ont donné différens noms à la maladie à laquelle les Mineurs sont le plus exposés, l'appellant tantôt *Peripneumonia Montana*, tantôt *Asthma Montanum* ; mais c'est une véritable phtisie qui, portée à un certain degré, est accompagnée & terminée par une fiévre hectique.

Les symptomes qui accompagnent cette terrible maladie sont : une respiration courte & laborieuse, une toux creuse, des anxiétés, l'enrouement, la chaleur, le marasme, la perte des forces, des crachats sanguinolens & chargés de pus, qui finissent quelquefois par un vomissement de sang.

On doit mettre au rang de ses causes éloignées, 1°, la poussiere qui se détache de la roche ou de la mine ; 2°, le défaut d'air ; 3°, sa mauvaise qualité, ou ce qu'on appelle *Mouffette* ; 4°, il faut ajouter à cela les dispositions particulieres du sujet, & la posture contrainte qu'il est obligé de prendre dans les mines.

Les causes prochaines découlent des causes éloignées & sont, 1°, l'obstruction des bronches ; 2°, le spasme des tuyaux excréteurs des glandes de la trachée-artère & des bronches, & celui des vésicules pulmonaires elles-mêmes ; 3°, l'épaissisissement du sang & des humeurs.

Les effets immédiats que ces caufes produifent dans les fluides font ; 1°, une circulation lente & embarraffée, fur-tout dans les poûmons ; 2°, un plus grand épaiffiffement & une plus grande vifcofité du fang ; 3°, fon acrimonie & fa corruption : ceux qu'elles operent fur les folides font, 4°, des tubercules, le defféchement &, pour ainfi dire, l'endurciffement des poûmons ; 5°, des inflammations, des ulcères & des fuppurations, d'où réfulte 6°, la fiévre hectique qui confume & détruit toute la machine. Ce font ces effets qui conftituent proprement la maladie, & qui en compofent le tableau.

Les lieux où le Mineur travaille, font fi profonds & l'air y pénetre fi difficilement, qu'il fuffit à peine pour faire brûler la lampe qui l'éclaire ; d'ailleurs, ils font fi étroits qu'il eft toujours obligé d'y prendre une pofture très-gênante ; la maniere même dont il travaille ne fert qu'à augmenter tous ces inconvéniens ; la pierre dans laquelle il eft forcé de fe faire une route, eft fi dure qu'il ne peut la travailler qu'à la pointe, de forte qu'il avale continuellement une pouffiere pierreufe, fulfureufe & arfénicale, qui forme une efpece d'atmofphere autour de lui pendant tout le tems de fon travail, c'eft-à dire, pendant fix, huit ou dix heures.

Le peu d'air dont il jouit fait que fes poûmons ne peuvent pas fe dilater fuffifamment ; fon fang ne peut pas recevoir le principe vivifiant, dont la forte tranfpiration & la fueur qui coule continuellement de tout fon corps, le dépouillent fans ceffe. D'un autre côté, la pofture gênée qu'il eft obligé de prendre, empêche que fes poûmons n'aient tout le jeu qui leur eft néceffaire pour une bonne refpiration.

L'air qu'il refpire eft d'une mauvaife qualité, étant rempli d'une pouffiere terreufe & pierreufe qui s'attache à la trachée-artère ; cette pouffiere eft non-feulement nuifible par elle-même, mais encore par les parties minérales qui y font mêlées, & fur-tout par les parties arfénicales dont l'action fur le corps humain eft des plus violentes. Il faut joindre à cela les exhalaifons minérales que l'on nomme *mouffettes* ; ces exhalaifons font quelquefois fi dangereufes qu'elles fuffoquent tout d'un coup, à moins qu'on ne porte promptement à l'air celui qui en a été frappé. Nous comprenons fous cette dénomination toutes les vapeurs capables d'épaiffir le fang, fur-tout dans les poumons ; la vapeur des lampes, & celle que produit la poudre dont on fe fert quelquefois pour faire fauter les roches.

Nous croyons devoir faire remarquer à ce fujet le peu de précautions que les Mineurs prennent pour leur nourriture, faifant ordinairement un très-grand ufage d'alimens acides, très-capables de diffoudre & de rendre plus actives les fubftances minérales arfénicales, cuivreufes & les parties de plomb qu'ils avalent continuellement. Ils font fi négligens que fouvent ils ne fe donnent pas la peine d'envelopper leur pain qui fe charge de toutes ces parties minérales, & les porte avec lui dans l'eftomac ; ces parties conjointement avec celles que la falive ne ceffe de porter dans le même vifcère, en attaquent non-feulement les membranes, mais encore elles en détruifent le ferment, dérangent les digeftions, & paffent enfuite avec ces fucs mal travaillés jufques dans les vaiffeaux

lactées, ce qui augmente les accidens de la phtisie ; en ce sens Van-Helmont a raison de dire, *Hecticam sedere in stomacho.*

Outre cela, le Mineur est exposé aux mêmes inconvéniens que le Fondeur, parce que les étincelles qu'il fait sortir de la roche, excitent une espece de fumée, & mettent en action les particules minérales qui réagissant les unes sur les autres, remplissent l'air de vapeurs semblables à celles des fonderies ; mais il n'a pas la ressource du Fondeur qui peut, à chaque instant, sortir de l'atmosphere auquel il est exposé, & respirer un air frais, au lieu que le Mineur est obligé de vivre dans cet amosphere empoisonné.

Une des choses qui contribue le plus à détruire la santé des Mineurs, c'est la disposition particuliere qu'ils doivent avoir contractée dès leur enfance, qu'on les emploie à trier la mine. Pour cet effet, on les rassemble en très-grand nombre dans un endroit ordinairement fort resserré, où les émanations qui sortent de leurs corps, les parties qui se détachent continuellement de la mine par les coups de marteau qu'ils sont obligés de lui donner pour la briser, (émanations & parties qu'ils respirent, pour ainsi dire, sans cesse, étant obligés pour cette opération de se tenir assis & le corps courbé) pénetrent non-seulement dans leur trachée-artère, mais encore dans leur estomac.

La poussiere pierreuse qui est reçue dans la trachée-artère, tapissant toute sa surface interne, non-seulement obstrue & bouche les tuyaux excréteurs des glandes destinées à fournir l'humeur lubréfiante qui l'enduit continuellement, mais encore les parties minérales caustiques & corrosives qui y sont mêlées, doivent nécessairement froncer ces mêmes tuyaux excréteurs ; ce qui doit de plus en plus priver le larynx, la trachée-artère & les bronches de cette humeur lubréfiante si nécessaire pour les défendre contre l'action de l'air ; de-là la difficulté de respirer, l'enrouement & les embarras qu'on observe dans la voix de ces malheureux.

On ne sçauroit nier que ces parties ne parviennent par l'œsophage jusques dans l'estomac & dans les intestins, que de-là elles ne pénetrent avec les alimens & les humeurs qui s'y trouvent dans les orifices des vaisseaux lactées, que ces vapeurs étant très-subtiles, n'attaquent ces orifices & ne les détruisent.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que les poumons & les bronches doivent s'obstruer, que leurs membranes devenues plus roides doivent se prêter avec peine au mouvement ; par conséquent l'inspiration doit être difficile ; le sang doit circuler avec plus de peine, être moins battu, moins atténué ; par-là il devient ténace & visqueux. Les sucs lymphatiques perdent leur fluidité, & ne sont plus propres à entretenir la souplesse dans les parties ; enfin, ils s'arrêtent çà & là ; leurs parties terreuses les plus grossieres, faute d'un véhicule suffisant, se déposent & s'attachent aux parois des vaisseaux, étant devenues incapables de rentrer dans la mixtion de la lymphe & de continuer à circuler. Ces obstructions sont d'autant plus dangereuses, qu'à ces parties terreuses qui faisoient partie de la mixtion de la lymphe animale, il s'en joint d'autres

qui n'y ſont point propres. En un mot, voilà comment ſe forment les concrétions qui s'engendrent dans les poumons, voilà la ſource de leur deſſéchement. La matiere la plus ordinaire de ces concrétions eſt une terre blanche calcaire qui doit ſon origine à l'eau que l'on boit, car quelque limpide qu'elle paroiſſe, elle tient toujours en diſſolution une petite portion d'une terre très-atténuée.

Ces concrétions doivent arrêter de plus en plus la circulation, diminuer la fluidité des humeurs & produire des obſtructions; le ſang trouvant de la difficulté à circuler, doit s'arrêter, s'enflammer, produire des ulcères & une ſuppuration qui eſt le dernier période de la pthiſie. Cette inflammation & cette ſuppuration s'établiſſent quelquefois ſans concrétions précédentes, par le ſimple épaiſſiſſement de toute la maſſe du ſang.

Les humeurs mal travaillées doivent prendre néceſſairement un caractère de corruption qui les met hors d'état de ſervir aux uſages auxquels elles ſont deſtinées; le ferment de l'eſtomac doit participer à cette corruption générale, de-là le vice des digeſtions, & tous les maux qui en ſont la ſuite. Ces humeurs ne peuvent s'épaiſſir que la tranſpiration ne diminue, ce qui doit laiſſer dans le ſang des parties terreuſes, ſalines & aqueuſes ſurabondantes, ou qui ne font plus partie de ſa mixtion, & qui par conſéquent doivent augmenter le déſordre général, & affecter plus ou moins les viſceres, ſelon qu'elles s'y portent en plus ou moins grande quantité. C'eſt ainſi que dans l'eſtomac, où elles abordent continuellement, elles produiſent les dégoûts, les nauſées, les vomiſſemens, &c.

La pouſſiere pierreuſe & inſoluble dont la bouche des Mineurs eſt continuellement remplie, venant à y trouver la mucoſité qui en enduit toutes les parties, s'y empâte, y ſéjourne, & eſt entraînée avec d'autant plus de facilité avec les alimens & les boiſſons juſques dans l'eſtomac, dont elle tapiſſe tous les parois s'y empâtant de plus en plus, ce qui doit faire un poids dans ce viſcère, & en troubler toutes les fonctions. Si à cela on ajoute que ces parties pierreuſes contiennent des parties de plomb, de cuivre & d'arſénic, on concevra aiſément le déſordre que ces trois poiſons, les plus dangereux que l'on connoiſſe, ſont capables de produire.

Lorſque les poumons & l'eſtomac ont été ainſi viciés, la Nature fait des efforts extraordinaires, & produit la fiévre hectique. Les mouvemens violens qu'elle excite augmentant l'obſtruction, elle ſe révolte contre les ſubſtances étrangeres qui lui ſont portées avec les alimens, & tâche de s'en débarraſſer par le vomiſſement. Les concrétions dont nous avons parlé, la troublent dans ſes opérations, ce qui donne lieu à l'inflammation, & à la chaleur qui en eſt la ſuite. L'anxiété, la difficulté de reſpirer, la toux augmentent, l'appétit diſparoît, toutes les parties du poumon entrent ſucceſſivement en ſuppuration. Les ſucs ſe dénaturent de plus en plus, & même ſe décompoſent entiérement, & tombent dans un état de colliquation. Le ſuc nourricier lui-même eſt corrompu; les forces diminuent, la chair diſparoît, la peau ſe flétrit & ſe ſéche, la moëlle ſe conſume, & le malade n'éprouve de ſoulagement que par l'expectoration

abondante qui ſe fait pour lors ; mais lorſqu'elle vient à ſe ſupprimer, il eſt ſuffoqué tout-à-coup, ou bien une enflure générale s'empare de tout ſon corps. Mais quand il réſiſteroit encore à la violence de tous ces maux, on ne peut pas eſpérer de guérir l'ulcère, ni de régénérer ce que la ſuppuration a détruit, & la maladie ſe termine ou par un vomiſſement de ſang, ou la vie s'éteint comme une lampe qui manque d'huile.

CHAPITRE II.

De la Cure.

Les différens ſecours qu'on emploie contre cette cruelle maladie, ſont deſtinés ou à la prévenir, ou à la guérir lorſqu'elle eſt une fois confirmée.

On en garantiroit beaucoup de Mineurs, ſi l'on avoit ſoin de faire faire le triage de la mine dans un endroit plus ſpacieux ; ſi l'on avoit l'attention d'empêcher de le faire pendant que la mine eſt encore mouillée ; enfin, ſi l'on faiſoit du feu dans ces ſortes d'endroits : on a auſſi propoſé de couvrir la bouche & le nez des enfans qu'on emploie à ce travail avec un crêpe ; mais cela auroit ſes inconvéniens, parce qu'ils ne reſpireroient pas ſi librement.

Quant aux exhalaiſons & aux mouffettes qui regnent dans les ſouterreins des mines, on a mis en uſage pluſieurs inventions pour les faire ſortir, & y introduire de l'air frais : cela ſe fait principalement par le moyen de ce qu'on appelle *percement* (1), par des puits deſtinés au renouvellement de l'air, par des chûtes d'eau, leſquelles, outre qu'elles donnent du mouvement à l'air, répandent encore une humidité très-néceſſaire. Il eſt eſſentiel ſur-tout de ne point laiſſer entrer les Ouvriers dans les mines lorſqu'on y aura fait du feu pour attendrir la roche, comme cela ſe pratique dans les mines d'étain, parce que cela rend l'air plus ſec, & par conſéquent plus mal ſain. C'eſt auſſi pour la même raiſon que l'on fait bien de défendre d'y fumer.

Le Mineur de ſon côté; 1°, doit éviter de manger en travaillant, de flairer mal-à-propos tout ce qu'il trouve, de parler ſans néceſſité; il doit avoir ſoin de changer de poſture, & faire enſorte que l'endroit où il ſe tient ne ſoit ni trop ſec, ni trop humide. 2°. Je regarde comme une choſe très-eſſentielle pour lui de ſe laver la bouche, de ſe gargariſer, & de ſe nettoyer avant & après ſes repas, & lorſqu'il vient de dormir. 3°. une choſe qu'on ne ſçauroit trop lui recommander, c'eſt la ſobriété & la modération dans les boiſſons ſur-tout qu'il ne s'enivre point. Car, outre

(1) Lorſque les Mineurs peuvent faire une gallerie qui aille aboutir ſur le flanc de la montagne, au-deſſous du niveau de l'endroit où ils travaillent, ils l'appellent *percement*. Rien n'eſt plus propre à vuider les eaux, & à renouveller l'air d'une mine, mais cela n'eſt pas toujours poſſible, ſoit parce que le filon eſt trop éloigné du flanc de la montagne, ſoit parce qu'il eſt au-deſſous du niveau de la vallée.

que le vin eſt ſujet à s'aigrir dans l'eſtomac, & par-là, fournit un diſſolvant aux matieres minérales que le Mineur avale continuellement, il porte encore dans le ſang un ſtimulus qui en accélere le mouvement & tend par conſéquent à augmenter les embarras du poumon. Il doit par la même raiſon éviter tous les alimens acides, l'eau-de-vie, &c, & préférer pour ſa boiſſon la bierre qui n'a pas tous ces inconvéniens. 4°. Il eſt très-important qu'il ne ſe marie pas trop jeune pour ne pas s'énerver. 5°. Une précaution qu'il ne doit pas négliger, c'eſt de ne deſcendre jamais à jeûn dans la mine; le meilleur déjeuné pour lui eſt une bonne ſoupe avec du gruau, une ſoupe au lait, des beurrées dont le beurre ne ſoit pas trop ſalé, du bouillon fait avec de la viande fraîche, &c.

Paracelſe a recommandé comme un préſervatif ſûr le remede ſuivant.

Récipe *Liquoris tartari.* . . . . . . ℥ ij
Olei colchotaris. . . . . . . ℈ j
Laudani. . . . . ʒ ß
Miſceantur.

Il faiſoit prendre trois gouttes de cette compoſition une fois tous les mois dans la vue de faire ſuer; les Médecins jugeront de l'efficacité de ce remede. Je dois avertir ſeulement que le pere Kirker qui rapporte cette recette, prétend que par liqueur du tartre Paracelſe a entendu l'huile rectifiée de tartre; mais ſi, comme cela eſt vraiſemblable, Paracelſe a voulu déſigner ſous ce nom l'huile fœtide du tartre, ce remede pourroit avoir quelque efficacité à raiſon de l'eſprit volatil du tartre qui y eſt toujours mêlé, & pour lors il ſeroit préférable à l'eſprit de ſel dulcifié dont la poitrine ne s'accommode pas toujours.

Lorſqu'une fois on eſt attaqué de cette maladie, il faut avoir recours aux remedes capables de la combattre; mais on doit ſur-tout avoir ſoin de choiſir ceux qui ſont les plus appropriés au tempérament du malade & au degré de la maladie; car les Mineurs ſe trompent beaucoup lorſqu'ils croyent pouvoir ſe guérir avec une recette générale. Ces degrés ſont au nombre de cinq, & ſe manifeſtent; ſçavoir le premier, par une hæmophtiſie qui ouvre aſſez ordinairement la ſcêne. Le ſecond, par les ſignes qui indiquent l'épaiſſiſſement du ſang, la viſcoſité de la lymphe, & les obſtructions du poumon. Le troiſieme, par ceux qui annoncent des concrétions & des tubercules. Le quatrieme, par les ſignes qui dénotent le deſſéchement du poumon. Le cinquieme, par les ſignes qui accompagnent l'inflammation & la ſuppuration de ce viſcere.

L'hæmophtiſie récente qui conſtitue le premier degré de la phtiſie des mines eſt ſpontanée ou accidentelle. Par hæmophtiſie ſpontanée, j'entends une hémorrhagie produite par les cauſes qui l'excitent ordinairement dans les jeunes gens, un ſang bouillant pouſſé avec force dans les vaiſſeaux du poumon trop foibles par la conſtitution du ſujet, qui les rompt ou s'y fait un paſſage de tout autre maniere. Les ſymptomes qui la précédent ſont des anxiétés, des laſſitudes dans tous les membres, une

une petite toux féche, des chaleurs paſſageres, enfin un goût douceâtre qu'on ſent dans la gorge, & qui annonce que le ſang ne tardera pas à ſortir. On ne ſçauroit lui donner trop promptement iſſue en ouvrant la veine du bras. Ce n'eſt point la encore là phtiſie des mines, c'en eſt ſeulement l'avant-coureur. On y remédie quelquefois avec de ſimples infuſions de plantes vulnéraires. Ce ſymptome reconnoît pour cauſe la plénitude des vaiſſeaux ſanguins, la raréfaction du ſang, la foibleſſe des vaiſſeaux, la violence du mouvement de la circulation; enfin le tempérament particulier du malade.

Les cauſes accidentelles qui peuvent donner lieu à une hémophtiſie ſont les travaux violens, les efforts que les mineurs ſont quelquefois obligés de faire pour ſoulever & ſoutenir de grands poids. Le principal remede qu'on employe dans ce cas eſt la ſaignée du pied, qu'on réitere s'il en eſt beſoin afin de diminuer le trop grand mouvement du ſang. On doit recommander au malade de demeurer en repos, de parler peu, de ſe tenir chaudement, de s'abſtenir de tout ce qui peut le faire éternuer ou touſſer; pour cet effet, il ne boira pas de vin, ne prendra rien de froid, évitera d'avoir froid ſur-tout aux pieds; mangera peu, ne prendra que des alimens liquides, comme des bouillons, des ſoupes, &c, s'abſtiendra de tout ce qui pourroit lui reſſerrer le ventre. Quant aux remedes qu'on pourroit employer dans ce cas, on ne doit compter ſur leur efficacité qu'autant que le malade obſervera exactement le régime que nous venons de lui preſcrire.

Après la ſaignée, on aura recours aux atténuans & aux calmans; pour cet effet, on mettra le malade à l'uſage de quelque boiſſon vulnéraire, telles que celles qu'on peut préparer avec la *mille-feuille*, la *ſanicle*, le *tuſſilage*, le *cerfeuil*, *l'hyſſope*, la *ſcabieuſe*, ou bien avec les racines de *pimprenelle*, de *meum*, de *carline*, de *pétaſites*, d'*ænula campana*, de *régliſſe*, d'*ariſtoloche longue*, &c. Parmi les bois balſamiques & deſſicatifs qu'on peut employer, ſur-tout dans les corps réplets, on fera des infuſions de *ſaſſafras*, de *genevrier*, de *ſantal rouge*. Le malade pourra prendre ces différentes boiſſons avec ou ſans ſucre, il ſe tiendra bien couvert pour tâcher de tranſpirer. Mais ſi ſon eſtomac ne s'en accommodoit pas, qu'il ne pût pas ſuer ou qu'on ſoupçonnât un vice ſcorbutique, on lui feroit prendre quelque eſſence appropriée, comme la *Teinture bezoardique de Wedel*, ou *l'Eſſence alexipharmaque de* Stahl; ou bien on réduiroit en poudre les plantes & les racines dont nous avons parlé: pour cet effet, il faudroit qu'elles euſſent été ſéchées avec ſoin, on pourroit même y ajouter la racine de tormentille, & on les feroit prendre au malade en les mêlant dans ſa boiſſon, ſuppoſé que ſon eſtomac ne pût pas ſoutenir le grand lavage. On peut auſſi faire uſage des terres bolaires, ou ſigillées, du *Medulla ſaxorum*, de *l'unicornu foſſile* (1), mais cela demande beaucoup de circonſ-

(1) Les terres que M. Henckel propoſe ici, ſont pour la plûpart argilleuſes, & par conſéquent inſolubles dans les acides; elles ne ſçauroient donc convenir dans aucun cas; auſſi les Médecins les plus éclairés les ont-ils bannies de l'uſage de la Médecine. On pourroit dans le cas où l'on voudroit détruire les acides des premieres voies, employer avec plus de

pection: car il ne faut point s'imaginer, parce que ces terres s'attachent à la langue, & qu'elles paroiſſent propres à reſſerrer les parties ſur leſquelles elles s'appliquent; il ne faut pas s'imaginer, dis-je, qu'elles aillent produire cet effet juſques dans les poumons. Leur effet ſe borne ordinairement à l'eſtomac dont elles abſorbent les acides, ce qui eſt accompagné d'un mouvement d'efferveſcence qui produit la ſueur, & par conſéquent l'atténuation de la partie groſſiere du ſang. Mais s'il n'y a point d'acide dans les premieres voyes, ou qu'il y ſoit en trop petite quantité, ces terres n'étant plus diſſoutes ſe grumelent dans l'eſtomac, le chargent, tapiſſent le canal inteſtinal, & produiſent la conſtipation toujours funeſte dans ces ſortes d'accidens. D'ailleurs on ne doit pas ſe ſervir indifféremment de ces ſubſtances, il faut auparavant s'être bien aſſuré qu'elles ne contiennent rien de dangereux.

Mais on doit uſer de prudence lorſqu'il s'agit d'arrêter l'hémorragie, & bien diſtinguer ſi elle eſt récente, ou s'il y a long-tems qu'elle dure; car il arrive ſouvent, ſur-tout lorſqu'on l'arrête mal-à-propos que le ſang ſe fait jour par quelqu'autre endroit; pour prévenir cet inconvénient, on aura ſoin de faire faire des ſaignées réitérées au malade juſqu'à ce qu'on ſoit parvenu à calmer la fougue du ſang.

Le ſecond degré de la Phtiſie des mines eſt celui où le ſang eſt épais, viſqueux, diſpoſé à s'arrêter dans les poumons & à y former des obſtructions. Cet état n'eſt pas toujours une ſuite du premier; on ne peut pas dire encore que ce ſoit la vraie phtiſie des mines: ce n'eſt ſouvent qu'un catharre produit par un commencement de décompoſition du ſang qui ſe tourne tout un eau, par la ſalure de la lymphe, la viſcoſité de l'humeur bronchique, le dérangement de l'eſtomac, une tranſpiration interceptée, &c. Il ſe manifeſte quelquefois par des toux & des crachats qui pourroient le faire prendre pour une phtiſie confirmée.

Les cauſes auxquelles on peut attribuer cet état ſont le défaut d'air, ou un air qui n'eſt pas renouvellé; la poſture gênée que le Mineur eſt obligé de prendre, il ne faut pas exclure les vapeurs minérales & arſénicales, & la pouſſiere de pierre, qui ſont plus que ſuffiſantes pour produire des concrétions dans les poumons.

Les vûes que le Médecin doit ſe propoſer ſont de diviſer & d'atténuer le ſang qui eſt arrêté dans les poumons, & de corriger le vice des humeurs. On peut demander ſi la ſaignée eſt néceſſaire dans cet état; je réponds qu'elle eſt néceſſaire ſi le malade eſt jeune, d'un tempérament bouillant; s'il a été ſujet aux hémorrhagies du nez; ſi ces hémorrhagies ont diſcontinué depuis quelque tems; s'il éprouve des oppreſſions, des anxiétés, des palpitations de cœur, des maux de tête, &c; s'il a ſenti dans ſa bouche ce goût douceâtre qui précede preſque toujours le crachement de ſang, il n'y a pas un moment à perdre, il faut lui ouvrir la veine ſur le champ. Après la ſaignée, on ſongera à purifier le ſang, à quoi on

ſuccès les terres que les Chymiſtes appellent *alkalines*, ſur-tout les *yeux d'écreviſſes*, les *coraux*, la *corne de cerf préparée*, les *écailles d'huitres*, &c.

parviendra par des infusions de *véronique*, de *mille feuille*, de *bon Henry*, d'*oreille de souris*, &c, auxquelles on pourra joindre du *cresson de fontaine*, du *sassafras*, du *bois de genievre*, &c, afin de diviser & d'atténuer le sang, d'en adoucir l'acrimonie, & de corriger toute la masse des humeurs.

Je crois devoir remarquer à ce sujet qu'on se tromperoit fort si l'on imaginoit que ces infusions arrivent dans le sang telles que nous les prenons ; elles éprouvent avant d'y parvenir le mouvement de la digestion qui les change & les dénature. D'ailleurs il ne faut pas croire que ce n'est qu'en changeant la nature des humeurs viciées, qu'on réussit à les corriger ; car comme ce vice n'est entretenu que par les mauvais sucs que l'estomac ne cesse de fournir, on y parvient bien plûs surement en corrigeant d'abord le vice des digestions, ce qu'on obtient par les émétiques, les purgatifs & les stomachiques ; parce que lorsqu'une fois les digestions ne portent plus dans le sang que des sucs bien conditionnés, il suffit de donner par la transpiration & par les urines une issue aux parties âcres & mal combinées des humeurs, pour en changer totalement la nature : rien n'est plus propre à entretenir une bonne transpiration que le travail & l'exercice, sans lesquels les boissons & les infusions qu'on donne communément pour produire cet effet, ne passent pas & restent sur l'estomac.

Par conséquent lorsqu'on se sera décidé à l'égard de la saignée, on aura recours à un émétique doux pour débarrasser les premieres voyes des matieres visqueuses dont elles sont farcies, supposé que l'état du malade, son âge, sa force, permettent d'en faire usage ; mais s'il étoit trop foible ou qu'on eût à craindre le retour de l'hémorrhagie, on substitueroit à la place un léger purgatif dans lequel on feroit entrer du mercure doux qui est un des meilleurs fondans que l'on connoisse ; on pourroit même le mêler avec le vomitif. Mais le remede le plus souverain, & qu'on ne sçauroit assez louer, c'est le miel qu'on peut faire prendre avec les plantes sous la forme d'électuaire, ou le mêler à leurs sucs : il dissout les viscosités de la poitrine, & en facilitant l'expectoration, il débarrasse les poumons. Il vaut mieux employer les plantes qu'on veut mêler au miel, desséchées, que de lui joindre leurs sucs. Ces plantes, sont l'*hépatique*, le *chardon béni*, l'*absynthe*, la *sanicle*, le *cerfeuil*, la *véronique*, la *scolopendre* ; les racines d'*ænula campana*, de *réglisse*, de *pimprenelle*, de *meum*, les semences d'*anis*, &c ; on peut choisir telles de ces plantes qu'on voudra, pourvû qu'on ne mette pas trop d'anis. Voici la formule sous laquelle on pourra prescrire ces remedes.

Prenez de *véronique*,
de *mille feuille*,
d'*hépatique*
} de chacune une poignée.
ou trois poignées d'une seule de ces plantes,

ou bien de *tussilage*,
de *sanicle*,
de *cerfeuil*,
d'*absynthe*, &c,
} de chacune, une demi-once.

& des racines
d'*ænula campana*,
de *gentiane rouge*,
de *pimprenelle*,
de *meum*,
} de chacune une demi-once.
d'*anis*, deux gros. On peut l'omettre.

Faites bien ſécher le tout ; lorſque les plantes ſeront ſéches, coupez-les avec des ciſeaux, & les racines avec un couteau, écraſez-les dans un mortier, & faites-les bouillir pendant un quart-d'heure dans une pinte d'eau ; paſſez la décoction par un linge, & exprimez-la légerement, enſuite ajoutez-y deux ou trois cuillerées de bon miel, & faites-la évaporer juſqu'à ce qu'elle ait acquis la conſiſtence d'un ſyrop. Le Malade en prendra à volonté une demi-cuillerée le matin.

On peut laiſſer fumer les Malades, pourvû qu'ils ne s'en faſſent pas une habitude journaliere. La *graiſſe de chien* avec de la biere chaude eſt un remede très-connu dans la phtiſie. Le *baume de ſoufre*, donné depuis cinq juſqu'à ſept gouttes, diminue les toux creuſes, en faiſant paſſer par les urines les viſcoſités qui s'amaſſent dans la poitrine ; on pourroit employer dans les mêmes vûes la *fleur de ſoufre* avec le ſucre. Le Docteur Panſa recommande la *piloſelle* bouillie dans la petite biere, comme un très-bon remede dans les reſpirations difficiles ; la racine d'*ænula campana*, priſe avec de la biere chaude, produit auſſi de très-bons effets.

Le troiſieme degré dans lequel, comme nous l'avons dit, il y a dans les poumons des concrétions & des tubercules, eſt proprement celui où commence la phtiſie des Mineurs, qu'on appelle *aſtma metallicum vel montanum*, il ſe manifeſte ſur-tout par une toux creuſe & ſéche, des anxiétés, des chaleurs paſſageres, la perte des forces, l'amaigriſſement, le deſſéchement, &c. il s'y joint des ſueurs nocturnes, &, ce qui eſt encore plus fâcheux, la fiévre hectique dont peu de malades ſont exempts.

Les concrétions ou les skhirres qu'on trouve dans les poumons des perſonnes mortes dans ce degré de la phtiſie des mines, ſont formées d'une ſubſtance terreuſe, aſſez ſemblable à de la pierre, enveloppée dans des membranes qui ont la ſolidité de la corne. Dans les phtiſies ordinaires, cette matiere eſt blanchâtre, & ſemblable aux nodoſités qui ſe forment aux articulations des Goutteux ; mais dans la phtiſie des mines, elle eſt en outre mêlée de parties minérales. C'eſt ce dont je me ſuis convaincu par l'ouverture des cadavres de deux perſonnes mortes de cette maladie; les concrétions que je trouvai dans leurs poumons, étoient formées par une terre métallique ; elles étoient d'un gris-brun & peſantes. Après en avoir dégagé avec peine la matiere viſqueuſe & endurcie dont elles étoient enveloppées, je m'apperçus qu'elles avoient l'odeur de la ſuie des fourneaux. On ne trouve pas toujours ces concrétions, tant parce qu'elles peuvent avoir été détachées par la ſuppuration & enſuite expectorées, que parce qu'il peut ſe faire qu'il ne s'en ſoit point formé, & que l'in-

flammation & l'ulcère aient été l'effet immédiat des vapeurs corrosives. Sennert rapporte dans son Traité *De consensu & dissensu Chymicorum cum Aristotelicis*, l'exemple d'une phtisie de cette espece.

Les tubercules qu'on trouve dans les poumons des Mineurs sont quelquefois de la grosseur d'un pois, quelquefois de celle d'une féve ou même d'une noisette. C'est inutilement qu'on entreprendroit de les fondre, & ce qui est une fois desséché ne peut plus recouvrer sa premiere souplesse : mais il arrive quelquefois que les poumons venant à s'enflammer, à s'abscéder & à s'ulcérer, ces tubercules sont emportés par la suppuration.

La saignée ne sçauroit convenir dans cet état, parce que quand même le malade auroit été d'un tempérament sanguin, il ne sçauroit plus être regardé comme tel; le Médecin ne doit y avoir recours que dans la derniere extrémité, de peur de faire plus de mal que de bien dans un corps épuisé, & d'augmenter la suppuration, effet ordinaire d'une saignée faite mal-à-propos. Il tournera toute son attention sur l'estomac du malade ; il aura soin de ne le pas surcharger d'une nourriture trop forte qui produit beaucoup d'excrémens, & finit par donner lieu à la constipation ; en général, il faut que la diette soit austere, que le malade fasse usage sur-tout de soupes, de bouillons, & d'autres choses semblables capables d'amollir & d'humecter, qu'il évite tout ce qui desséche, qu'il ait soin de se tenir le ventre libre, sans le relâcher cependant au point de produire une diarrhée : mais le point le plus essentiel est d'entretenir le cours libre des urines, c'est l'émonctoire le plus propre à délivrer le sang & les humeurs de leurs impuretés.

Les concrétions & les pierres qui se forment dans le corps humain, doivent leur origine à la terre contenue dans l'eau dont nous faisons notre boisson, & que nous faisons entrer dans nos alimens ; non-seulement à celle que nous prenons pure, mais encore à celle qui fait partie du vin, de la biere, &c. Celles de ces concrétions qui se forment dans la vessie & dans les reins, sont plus dures & plus compactes, parce que la terre qui se trouve dans l'urine est plus grossiere & plus abondante : elles ne peuvent pas devenir si compactes dans les poumons & dans les autres parties du corps, parce qu'il s'y joint d'autres parties visqueuses & tenaces, fournies par la lymphe. Les membranes qui les enveloppent sont formées par le desséchement d'une humeur épaisse & visqueuse.

Lorsque je dis la terre contenue dans l'eau, je ne prétends pas parler de celle qui y flotte sans lui être combinée, & qui la rend trouble & bourbeuse, ni même de celle qui s'en sépare quand on la fait bouillir, mais de celle qui lui est unie, qui y est en dissolution, & qui ne lui ôte rien de sa limpidité. Ces parties terreuses sont portées dans nos corps par l'eau, & s'y déposent ; ce dégagement des parties terreuses se fait sur-tout dans la vessie & dans les reins qui sont les principaux réservoirs des eaux, ensuite dans les poumons, parce qu'il s'y trouve une très-grande quantité de vaisseaux lymphatiques. La cause de ce dépôt est un mouvement intercepté, ou un arrêt produit par des matieres visqueuses & te-

naces accumulées : mais ce mouvement intercepté, ou ce repos ne suffiroit pas seul pour produire cet effet, il faut le concours de plusieurs autres circonstances, dont les principales sont, 1°, la nature particuliere de la lymphe qui n'est pas une eau pure, mais qui est surchargée de parties terreuses que lui a fournies le suc nourricier (1) ; ces parties terreuses tenant peu, doivent nécessairement se précipiter & entraîner avec elles celles qui sont contenues dans l'eau qui lui sert de véhicule : 2°, la concentration des parties terreuses en général, produite par l'évaporation que doit causer la chaleur du corps humain, dont toutes les parties sont perméables : 3°, la grossiéreté de la lessive du sang ou de l'urine qui est si fort chargée de parties terreuses, qu'il est étonnant que tous les hommes n'aient pas la pierre dans la vessie ou dans les reins.

Nous déduirons de-là qu'on doit toujours choisir l'eau la plus légere & la plus pure ; & si on ne peut pas s'en procurer qui ait ces qualités, il faut avoir soin de faire bouillir celle qui est plus grossiere, comme celle qu'on trouve dans les plaines & dans les vallées ; on choisira de préférence celle qui passe le plus aisément, on préférera aussi les alimens & les autres boissons les plus propres à provoquer les urines ; une des choses à laquelle on doit sur-tout être très-attentif, c'est de ne pas les retenir trop long-tems. Quant au reste, on suivra en général le traitement que nous avons proposé pour l'état précédent ; il n'y a qu'à l'égard de la saignée & des vomitifs, dont on n'usera qu'avec les plus grandes précautions, car elle est souvent très-nuisible dans des corps si épuisés ; mais c'est à la prudence du Médecin de juger quand elle est nécessaire pour suppléer en quelque maniere au défaut d'air que les poumons ne sont plus en état de recevoir ; le plus sage cependant sera de s'en tenir aux syrops, aux électuaires, & aux décoctions des plantes dont nous avons parlé.

Le quatrieme degré, ou plutôt la quatrieme espece de phtisie des Mines, car celle-ci peut se manifester sans que le Malade ait passé par les autres degrés, consiste dans un desséchement total des poumons ; c'est ce que Sennert a très-bien vu lorsqu'il dit que « ceux qui meurent de » la phtisie des mines se consument peu-à-peu ; & que lorsqu'on vient à » les ouvrir, on ne trouve point d'ulcère à leurs poumons, mais qu'ils » paroissent comme desséchés par la fumée ». *Prax. Lib. II. Part. II. cap. 2. pag.* 147. Schenkius répete la même chose, & compare les poumons dans ce cas à un papier fumé. Je n'ai point trouvé un desséchement pareil dans les cadavres que j'ai ouverts ; cependant je ne doute point qu'il n'y ait des Mineurs que les vapeurs sulfureuses, desséchantes & astringentes peuvent faire tomber dans cet état. Les malheureux qui sont dans ce cas, ont une toux séche sans crachats, ils sont dans un état de consomption & d'éthisie qui dure quelquefois très-long-tems. Le seul conseil qu'on puisse leur donner pour rendre leur vie un peu plus supportable, c'est

(1) M. Henckel a sans doute voulu dire que dans la dépuration qui se fait des sucs lymphatiques pour les rendre propres à la nutrition, il se dégage une grande quantité de terre qui surabonde dans la lymphe, & dont la Nature se décharge par la voie des urines.

de ſe nourrir de bouillons ſucculens , de lait & d'autres alimens ſemblables, de s'abſtenir de tout aliment difficile à digérer, de biere, &c.

Les ſymptomes qui conſtituent proprement le cinquieme degré de la phtiſie des mines, ſont l'inflammation & la ſuppuration des poumons; le premier ſe manifeſte par des douleurs & par des ſueurs accompagnées d'anxiétés, & le ſecond par l'expectoration d'une matiere purulente.

Il ne faut pas confondre les affections du poumon avec celles de la poitrine proprement dites, telles que la pleuréſie, & encore parmi celles de la poitrine il ne faut pas confondre le catharre, l'éryſipele, qui ſurviennent quelquefois à cette partie, ni même la vomique avec la phtiſie ulcérée dont nous parlons. La vomique n'eſt, à proprement parler, qu'un abſcès renfermé dans un kiſte ou ſac particulier, lequel étant une fois vuidé & détergé, le malade eſt ſûr de recouvrer ſa ſanté; l'ulcère au contraire attaque toute la ſubſtance du poumon, qu'il ronge inſenſiblement, & dans laquelle il s'étend & forme des fiſtules, ce qui arrive auſſi quelquefois à la vomique lorſqu'elle a eté négligée. On a vu quelquefois des Mineurs attaqués d'une vomique, recevoir dans leurs poumons les parties minérales & cauſtiques qui s'élevent des mines, ce qui rend leur état beaucoup plus dangereux, & produit une maladie terrible. C'eſt encore dans ce période que ſe manifeſte la fiévre hectique qui à la fin n'abandonne plus le malade; alors la toux, la difficulté de reſpirer, les anxiétés, la ſueur augmentent de plus en plus, à cela ſe joignent des chaleurs conſtantes, accompagnées d'une ſoif ardente, ſur-tout vers le ſoir & dans la nuit. L'appétit diſparoît entiérement; le ſuc nourricier ſe conſume peu-à-peu, le corps n'eſt plus nourri, le malade ne mange point, & ce qu'll boit ſe diſſipe par les ſueurs; le reſte des humeurs tombe en colliquation & ſe décompoſe; les crachats ſont viſqueux, purulens & quelquefois teints de ſang; le malade en eſt épuiſé; malgré cela, l'expectoration eſt la ſeule choſe qui le ſoulage, car ſi-tôt qu'il ne peut plus cracher, il étouffe & ſuffoque; ou ſi la matiere de l'expectoration étoit plus viſqueuſe que purulente, il lui ſurvient de l'enflure aux jambes, & le ſommeil s'évanouit. Ceux qui meurent dans ce période, périſſent toujours ou d'un vomiſſement de ſang, ou par la ſuffocation qui arrive lorſque la ſuppuration attaque le rameau de quelque veine, ou de quelque artère encore pleine de ſang, ou par la ſuppreſſion ſeule des crachats, dans ce dernier cas la mort eſt beaucoup moins prompte; quelquefois le malade ne ceſſe de vivre que lorſque ſon ſang eſt entiérement décompoſé, & alors il s'éteint comme une lampe qui manque d'huile.

Il n'y a pas de remede capable de réſiſter à la maladie lorſqu'elle eſt à ce point, le Médecin ne doit travailler qu'à prolonger la vie de ſon malade le plus qu'il pourra, en lui preſcrivant des alimens doux & liquides, en lui défendant tout ce qui pourroit le conſtiper, le vin, la biere, &c. & l'exhortant de ſe gargariſer ſouvent la bouche, de tâcher d'humecter ſes poumons & ſon goſier, en lui faiſant faire uſage d'électuaires & de ſyrops, & en ne lui donnant pour tout aliment que du bouillon & du potage.

Lorſque l'expectoration eſt arrêtée, & que le malade eſt en danger de ſuffoquer, il faut lui faire prendre quelques gouttes d'eſprit volatil de ſel ammoniac fort étendu. Ce remede qu'on a tort de regarder comme très-échauffant, eſt inciſif, atténuant, & même rafraîchiſſant, comme le prouvent ſes effets. Ordinairemeut les urines coulent peu dans ce dernier période, & cette ſuppreſſion eſt très-dangereuſe, parce que le malade bûvant beaucoup, l'humidité reflue vers la poitrine, & y augmente la viſcoſité & la matiere des crachats, ou bien ſe porte à la peau, & occaſionne des ſueurs accompagnées d'anxiétés ; il n'eſt pas ſi aiſé dans ce cas de rétablir les urines, qu'on l'imagine communément ; malgré cela, il faut tâcher de les faire couler en rendant la boiſſon du malade diurétique. Quant aux remedes corroborans, parmi leſquels on en diſtingue de rafraîchiſſans, d'échauffans ou de balſamiques, & de nourriſſans, il n'y a guère que les derniers qu'on puiſſe employer avec quelque ſuccès. Les rafraîchiſſans ſont ou des boiſſons froides, ou des eaux nitrées, ou des eaux diſtillées, ou des acides. Les boiſſons froides gâtent l'eſtomac qui n'eſt pas déja en trop bon état, excitent la toux, produiſent de la chaleur, & reſtent plus long-tems dans les vaiſſeaux urinaires ; on doit donc les bannir ; mais il n'y a pas de mal de mettre un peu de nitre dans la boiſſon ordinaire du malade. Les acides augmentent la toux qui eſt un accident très-fâcheux. Les eaux diſtillées de tilleul, de ceriſe noire, de plantin, de véronique, de mille-feuille ſont les meilleurs remedes & les plus ſûrs parmi les rafraîchiſſans, pourvû qu'on ait toujours égard à l'eſtomac. Les remedes échauffans, tels que le vin, les épiceries, &c. font l'effet de l'huile qu'on jette ſur le feu ; les biſcuits que les Mineurs prennent comme cordiaux, ne ſervent qu'à augmenter leur ſoif. Les meilleurs alimens dans ce cas ſont les bouillons faits avec des pieds de bœuf ou de veau, auxquels on ajoute des racines, ou de l'orge, ou du gruau ; l'orgeat, &c. qui ſont aiſés à digérer.

Quant aux narcotiques, on ne doit jamais y avoir recours, parce que le calme qu'ils procurent, eſt un calme trompeur, & que lorſque leur effet eſt paſſé, les ſymptomes reviennent avec plus de violence qu'auparavant. Les malheureux qui ſont dans cet état, ne ſçauroient éviter avec trop de ſoin la colere & les autres paſſions vives, elles ſont pour eux un poiſon mortel.

La phtiſie des mines peut ſe trouver compliquée avec le ſcorbut, la vérole ; le foye peut être attaqué de quelque vice particulier, l'eſtomac a été aſſez ordinairement dérangé par les débauches auxquelles cette eſpece de gens a coutume de ſe livrer ; tout cela ne fait qu'augmenter le danger & accélérer la mort.

Les Mineurs ſont ſujets, comme les autres hommes, aux affections hypocondriaques ; on les confond quelquefois avec la véritable phtiſie des mines, parce qu'elles ont quelques ſymptomes communs, comme des gonflemens dans le bas-ventre, des obſtructions dans les viſcères, des difficultés de reſpirer, des anxiétés, de la toux, &c. On reconnoît que ce n'eſt pas la véritable phtiſie des mines, en faiſant faire au malade uſage du miel

miel qui soulage constamment dans cette derniere maladie, au lieu que dans l'affection hypocondriaque il augmente le mal bien loin de le diminuer; au contraire, les hypocondriaques se trouvent très-bien de l'usage des eaux stomachiques, comme l'eau d'arquebusade, les eaux ameres de Bohême, &c. qui seroient très-contraires à la phtisie. Ils sont encore sujets à des éruptions entre cuir & chair qui quelquefois occasionnent une difficulté de respirer, de la toux, l'amaigrissement, la perte des forces, & qui semblent indiquer le dernier période de la phtisie, quoique le poumon puisse n'être pas affecté. Dans ce cas, il faudra aussi s'abstenir de miel, & avoir recours à des bains modérément chauds qui, pour bien faire, doivent être sulfureux; on pourra les faire artificiellement, en éteignant dans l'eau les scories des Fonderies, ou des Maréchaux & des Serruriers.

De l'Enflure.

Les Mineurs sont assez sujets à enfler & à devenir hydropiques. De ces enflures les unes sont symptomatiques, & accompagnent la phtisie des mines, lorsqu'elle est parvenue à son dernier période, & que l'expectoration vient à se supprimer; les autres sont essentielles & sont l'effet d'un vice du foye, ou du séjour que le Mineur a fait dans un lieu froid & humide; c'est de cette derniere seule dont nous voulons parler ici.

Cette derniere espece d'enflure s'annonce d'abord par une couleur pâle, livide & cachectique; quelquefois, mais cela est rare, elle finit par une hydropisie formelle. Souvent elle survient tout-à-coup, & en vingt-quatre heures un homme est tout enflé, mais cette enflure est plutôt produite par de l'air que par des eaux; on peut y remédier en peu de tems en se tenant chaudement & en se faisant suer. Les symptomes qui accompagnent cette enflure sont le froid, le mal-aise, l'abbattement, la lassitude, l'assoupissement. D'abord les membres, & sur-tout les pieds, se refroidissent, par-là les parties charnues sont affoiblies & perdent leur mouvement tonique, ce qui doit nécessairement ralentir le mouvement de la circulation, & par conséquent produire l'épaississement des liqueurs; ces liqueurs épaissies ne peuvent point se dépurer par la transpiration. Les fibres & les membranes étant affoiblies, elles ne peuvent plus se débarrasser de l'humidité superflue qui les inonde; la sécrétion des urines se fait imparfaitement, la matiere urinaire reflue vers l'intérieur, s'accumule & inonde toutes les parties.

La premiere chose qu'il y ait à faire, c'est de sortir de ces endroits humides, & de travailler dans un endroit sec, de prendre quelques semaines de repos pour se guérir. On commencera par donner un purgatif pour entraîner le ferment corrompu de l'estomac, & comme cela ne sçauroit suffire pour ranimer les parties débilitées & affoiblies, on travaillera à échauffer le corps tant extérieurement qu'intérieurement; intérieurement, par des boissons faites avec les plantes ameres, les racines balsamiques, les bois, &c. telles, par exemple, que la *petite centaurée*, le *chardon béni*, la *pimprenelle*, le *schœnantus*, la *gentiane*, l'*écorce de la racine*

de prunier ſauvage, le *bois de ſaſſafras*, le *gayac*, le *gingembre*, &c. ou avec les eſſences faites de ces plantes & de ces racines ; extérieurement, par la chaleur du lit & de la chambre, ou par le moyen d'une étuve, afin de tâcher d'évacuer les eaux par la tranſpiration & les urines, & de fortifier en même tems les parties affoiblies, mais je crois qu'il n'y a pas de remede plus efficace pour cela que les bains appropriés.

Quant aux purgatifs, on pourra faire uſage, ſoit en boiſſon, ſoit en poudre, ſoit en extrait ou en pillules, d'une ou de pluſieurs des plantes ſuivantes ; l'*hellebore noir*, l'*épurge*, ou *grand tithymale*, la *gratiole* qui eſt la plus forte & la meilleure. Par exemple, on peut faire prendre une infuſion faite avec une once de racines de radix, demi-once de racines de raifort, & autant de celles d'*ænula campana* priſes fraîches, rapées ou coupées en petits morceaux, ſur leſquelles on verſera deux ou trois taſſes d'eau chaude, qu'on donnera au malade le matin à jeun : on peut continuer cet uſage ſans crainte de bleſſer l'œſophage, l'eſtomac, les reins, la veſſie, ni aucune autre partie, & par ce moyen débarraſſer entiérement les couloirs. Le gingembre confit, la conſerve d'*ænula campana*, celle de *calamus aromaticus*, ſont excellentes pour échauffer & pouſſer par les urines. Les jeunes pouſſes de ſapin bouillies dans de la biere qu'on fait prendre chaude au malade, ſont très-propres à débarraſſer les reins dans les affections ſcorbutiques ; le vin & la biere d'abſinthe & d'*ænula campana* ſont encore d'excellens remedes dans ce cas.

De la Suffocation produite par les Mouffettes.

Il arrive ſouvent aux Mineurs qui deſcendent dans les ſouterreins d'être ſaiſis par les vapeurs qui les font tomber comme morts, & qui les tuent en effet ſi on n'a pas ſoin de les emporter bien vîte, & de leur faire reſpirer un air frais ; la même choſe leur arrive dans les lavoirs & dans les lieux où l'on emmagaſine les mines, ſur-tout lorſqu'on vient à y allumer du feu. On a donné en général le nom de *mouffette* à ces vapeurs qui vraiſemblablement ſont de plus d'une eſpece. La vapeur du charbon allumé, les exhalaiſons que le plâtre ou la chaux répandent lorſqu'ils ne ſont pas encore parfaitement ſecs, produiſent auſſi les mêmes effets, & il eſt arrivé plus d'une fois que les perſonnes qui s'y ſont expoſées ſans précaution, ont été punies de leur imprudence.

J'ai dit que les vapeurs auxquelles on a donné le nom de *mouffettes*, étoient de plus d'une eſpece : il y en a en effet qui ſont ſulfureuſes & bitumineuſes, d'autres qui ſont putrides & marécageuſes, & d'autres qui ſont arſénicales. On ne révoque point en doute que les vapeurs arſénicales ne ſoient dangereuſes, cependant ce n'eſt pas à elles ſeules qu'il faut attribuer la qualité mortelle des mouffettes. On ſçait que les vapeurs ſulfureuſes font périr tous les animaux qui y ſont expoſés, comme on le voit dans la *grotte du chien* en Italie, & dans celle qui eſt auprès de la fontaine de Pyrmont que M. Seip nous a décrite ; car on ne peut pas ſoupçonner qu'il y ait rien d'arſénical dans ces endroits. On en a encore une

preuve dans les mines d'alun bitumineuſes qui ſe couvrent d'une eſpece de moiſiſſure, & qui ſemblent fermenter comme du vin doux, & dans les vapeurs qui s'élevent du vin pendant qu'il fermente. Pour que ces vapeurs s'élevent, il faut qu'il y ait une certaine humidité, car jamais on n'a entendu parler de mouffette dans les lieux ſecs, & par-tout où l'air a un cours libre on n'a rien à craindre de leurs effets.

Sans m'arrêter à examiner quels ſont les effets que ces vapeurs operent ſur les viſcères, je me contenterai de remarquer qu'elles affectent principalement la tête & les poumons, en privant ceux-ci de l'air qui eſt néceſſaire à leur développement, & par le reſſerrement & l'aſtriction qu'elles produiſent dans les cellules pulmonaires & les ramifications des bronches, ce qui doit néceſſairement interrompre la circulation & produire la ſuffocation; & en exerçant immédiatement leur action ſur le cerveau, où elles pénetrent par le nez, ce qui produit l'étonnement & la perte du ſentiment qui précede même la ſuffocation.

Le moyen le plus ſûr de prévenir les funeſtes effets que ces vapeurs ont coutume de produire, eſt de ne point entrer tout de ſuite dans les lieux qui ont été long-tems fermés, de tâcher d'y procurer un courant d'air; & ſi on eſt forcé d'y entrer, d'en ſortir promptement dès qu'on ſe ſent la tête embarraſſée & qu'elle commence à tourner, ou ſi on ne peut pas ſortir, de ſe jetter le viſage contre terre : ſi par haſard quelqu'un en étoit aſſailli, & qu'il vînt à tomber, il faudroit l'emporter le plus promptement qu'il ſeroit poſſible, pour lui faire reſpirer un air frais, le ſecouer, lui ſouffler même dans la bouche, le ſaigner, & lorſqu'on l'auroit fait revenir, il faudroit lui faire prendre quelque infuſion chaude pour tâcher de le faire ſuer.

DE LA COLIQUE DES FONDERIES.

CHAPITRE PREMIER.

Defcription de la Maladie.

La colique des Fonderies s'annonce par des tiraillemens vifs & douloureux dans les entrailles, qui paffent enfuite dans les articulations des pieds & des mains. Dans le premier état, c'eft-à-dire, lorfqu'elle eft dans le ventre, on lui donne le nom de *goutte inteftinale*, ou d'*épilepfie interne*, parce qu'elle eft produite par des mouvemens convulfifs : les Allemands l'appellent *hutten-katze*, le chat des fonderies, parce qu'elle tourmente comme un chat qui déchireroit les entrailles.

C'eft une maladie d'autant plus cruelle qu'elle attaque des parties extrémement fenfibles & toutes nerveufes, telles que les inteftins & le méfentère, dont les membranes font diftendues, tiraillées & comme déchirées ; elle eft fouvent accompagnée de mal-aife, d'étranglement & de vomiffement. Le vomiffement, quoiqu'il ne prévienne pas entiérement les douleurs, fait cependant qu'elles font moins vives & d'une plus courte durée lorfqu'il eft abondant. Mais lorfqu'au lieu de vomir, le malade n'a que des naufées, il furvient des accidens funeftes, tels que l'inflammation, la gangrene, l'épilepfie ; une mort funefte finit cette cruelle tragédie.

Les fymptomes ordinaires de cette maladie font, 1°, la conftipation, qui eft telle, que le malade ne rend ni vents, ni excrémens ; fi on n'y porte remede, elle dure plufieurs jours. Les excrémens font tellement defféchés, & le mouvement des inteftins eft fi fort renverfé, qu'on a tout lieu de craindre qu'ils ne prennent une autre route, & qu'il ne s'y forme une colique de *miferere* ; cependant je n'en point encore vu d'exemple : 2°, une fuppreffion, ou du moins une difficulté d'uriner qui augmente les douleurs & le danger : 3°, une chaleur & une foif exceffives qui deviennent d'autant plus fâcheufes, que les boiffons ne paffent pas : 4°, le défaut d'appétit qui accompagne toutes les maladies de douleur ; 5°, l'infomnie : 6°, un ferrement de cœur, & une fueur produite par la douleur, preuve manifefte de la violence du mal.

Ces accidens font plus ou moins vifs, plus ou moins douloureux, felon que le malade a plus ou moins avalé de la matiere qui produit la maladie ; & felon fon tempérament, car on fçait que les perfonnes d'un tempérament fanguin & athlétique font bien plus vivement affectées que celles qui font d'un tempérament humide & phlegmatique ; celles qui ont un vice au foye, dont les humeurs font corrompues, ou qui fe font livrés à la débauche, & ont gâté leur eftomac, plus vivement que celles

dont le corps eſt ſain & les viſcères en bon état. Il eſt bon d'obſerver malgré cela, que parmi les Fondeurs il n'y en a qu'un petit nombre qui meurent de cette maladie ; ils parviennent aſſez ordinairement à l'âge des autres hommes, & il n'eſt pas rare d'en trouver parmi eux qui ont 60 ans & plus. Ils ſont par conſéquent dans une condition bien meilleure que les Mineurs ; ce qui ne paroîtra pas étonnant, ſi l'on réfléchit que les vapeurs qu'ils avalent étant beaucoup plus ſubtiles, beaucoup plus atténuées, la Nature a moins de peine à s'en débarraſſer. D'ailleurs, elle eſt aidée par les ſueurs continuelles auxquelles la chaleur du lieu, où ils travaillent, les expoſe ſans ceſſe. Il n'en eſt pas de même des Mineurs, le poiſon qu'ils avalent eſt plus groſſier ; d'un autre côté, étant obligés de travailler dans des lieux froids & humides, leur tranſpiration eſt ſouvent interceptée ; ils n'ont pas, comme les Fondeurs, la liberté de changer d'air fréquemment & quand ils le veulent ; les mouvemens qu'ils ſe donnent, ne ſont pas de nature à faciliter le cours des humeurs ; au contraire, la poſture où ils ſont obligés de ſe tenir, y met plutôt obſtacle ; il n'eſt donc pas étonnant qu'ils ſoient ſujets à un plus grand nombre de maladies, & qu'ils vivent moins long-tems que les Fondeurs.

1°. La colique des Fonderies dure plus ou moins, ſelon la diſpoſition du ſujet ; elle produit quelquefois une inflammation dans les inteſtins, ou dans le méſentère, qui ſe termine ſouvent par la ſuppuration & la gangrene, alors elle cauſe ordinairement la mort plus lentement dans le premier cas, plus ſubitement dans le ſecond : car comment déterger un ulcere dans des parties ſi éloignées, & où il eſt ſi difficile de porter remede, dans des parties ſi ſenſibles, & qui ſont, pour ainſi dire, la ſource de la vie, puiſque c'eſt-là que ſe forment les ſucs qui l'entretiennent ? Quand la gangrene ſe met de la partie, la maladie eſt portée à ſon plus haut période, les douleurs ſont les plus aiguës, il ſurvient du délire, ce qui ſe termine par l'inſenſibilité, la perte de connoiſſance & la mort.

2°. Mais lors même que ces vapeurs n'ont pas ce degré de malignité, & que la Nature eſt en état de leur réſiſter, elles pénetrent dans le ſang avec le chyle, & produiſent des inflammations non-ſeulement dans les parties charnues & membraneuſes, comme le péritoine, la plevre, le diaphragme, mais même dans les principaux viſcères, ſur-tout dans les poumons, à cauſe de la mauvaiſe qualité du ſang, dont la circulation eſt arrêtée tant par ſon épaiſſiſſement, que par la contraction des vaiſſeaux, des membranes, des glandes, ce qui doit produire néceſſairement des obſtructions.

Je vais rapporter à ce ſujet une obſervation qui prouve ſuffiſamment ce que je viens de dire. Un Fondeur jeune, vigoureux, d'un tempérament ſanguin, fut attaqué ſubitement de la colique des fonderies ; après en avoir été tourmenté miſérablement pendant ſept jours, il ſe manifeſta deux ou trois travers de doigt au-deſſous du nombril du côté droit, une tumeur rouge, douloureuſe, qu'on crut pouvoir regarder comme critique, ce qui obligea d'y appliquer des émolliens & des maturatifs, pour tâcher de l'amener à ſuppuration ; on en vint à bout, & on le guérit par-

faitement par le fecours de quelques bouillons & de quelques potions atténuantes. Ce même homme avoit eu auparavant une colique fpafmodique, que quelques circonftances m'empêcherent d'attribuer à la fumée des fonderies. J'eus d'abord recours aux anti-fpafmodiques, carminatifs, fédatifs, aux clyfteres, mais fans fruit. Voyant la violence des douleurs & des accidens, & ayant appris qu'il avoit été fujet au faignement de nez, je craignis qu'il ne furvînt de la gangrene; en conféquence, dès le premier jour je le fis faigner du pied contre l'avis des affiftans. Cette faignée lui procura un foulagement très-prompt, mais au bout d'une heure les douleurs revinrent avec autant de force qu'auparavant, & je craignis qu'il ne fe formât quelque abfcès qui l'auroit mis en danger de perdre la vie par une fiévre hectique; comme il étoit encore dans fon premier jour, je lui prefcrivis une faignée en annonçant un flux hémorroïdal. La chofe arriva comme je l'avois prédit; car non-feulement la douleur s'appaifa, le malade prit du repos, mais encore les hémorroïdes parurent vers le lendemain au matin, & rétablirent entiérement fa fanté. L'hiftoire de cette maladie m'étant venue dans l'efprit dans le traitement de la feconde que je ne pouvois pas méconnoître pour une véritable colique des fonderies, je me rappellai la difpofition pléthorique du fujet, les hémorrhagies auxquelles il avoit été expofé, le bien que les faignées lui avoient fait; mais comme il étoit au troifieme jour de fa maladie, je ne jugeai pas à propos d'avoir recours aux faignées. Je ne rapporte ceci que pour faire connoître la caufe de l'abfcès qui s'étoit formé en fecond lieu. Il n'eft pas douteux que le poifon n'eût déja paffé dans le fang, & qu'il ne l'eût mis dans un état de raréfaction extraordinaire; comme cet homme étoit jeune & robufte, la Nature fe trouva en état de fe débarraffer; fon fang aifé à raréfier, ne trouvant aucune iffue, forma un abfcès qui procura une fortie à la matiere virulente, & le délivra des dangers auxquels la Nature eft expofée par l'inflammation la plus fimple, lors même qu'elle n'eft fomentée par aucune matiere étrangere & nuifible. Je crois que cela prouve encore que l'inflammation a commencé dans le péritoine, & que de-là elle s'eft étendue aux mufcles & jufqu'à la peau du bas-ventre. Ce n'eft pas que je prétende que ces matieres virulentes fe foient portées immédiatement dans le péritoine, mais la porofité & le tiffu vafculaire de toutes nos parties les rendent très-propres à s'enflammer par le fimple contact.

3°. Outre les accidens dont nous venons de parler, il furvient encore quelquefois à la fuite de la colique des fonderies, un tiraillement & des douleurs dans les membres & dans les articulations. Lorfque la matiere virulente s'eft une fois gliffée par la circulation, ou par la transfudation, dans les parties internes du corps, & qu'elle ne peut parvenir à y produire un abfcès, la Nature la porte vers les extrémités pour s'en débarraffer par la fueur : mais les routes par où elle eft obligée de la faire paffer, font fi étroites, & la matiere dont elle veut fe délivrer, eft de telle nature, ou devient telle, que fa marche & fon expulfion font extrémement difficiles, & même impoffibles, alors il furvient d'autres accidens;

c'eſt aux articulations, ſur-tout à celle des pieds & des mains, que ſe font ces arrêts. Les vaiſſeaux qui ſont à ces extrémités, étant plus étroits & plus ſenſibles, la matiere virulente dont le mouvement a été entretenu juſques-là par la chaleur interne, n'eſt plus pouſſée avec la même force; elle s'arrête donc, ſe dépoſe & s'attache au périoſte, parce qu'elle ſe dégage du fluide qui lui ſervoit de véhicule, qui étant devenu très-fluide, très-délié, &, pour ainſi dire, diſpoſé à l'évaporation, n'eſt plus capable de les ſoutenir. On voit quelque choſe de ſemblable dans la goutte dont la matiere s'attache auſſi au périoſte & aux membranes qui revêtent les articulations, & y produit l'eſpece de craye & les nodoſités qu'on obſerve ſouvent aux pieds & aux mains des Goutteux. Une preuve que ces dépôts ſont occaſionnés en partie par le froid extérieur, c'eſt qu'on voit communément que les nodus des Goutteux ſe forment plutôt aux mains que par-tout ailleurs, parce que ce ſont les parties les plus expoſées au froid extérieur, & celles dont la tranſpiration eſt la moins forte. Il eſt impoſſible que ces arrêts ne cauſent pas de vives douleurs; car les vaiſſeaux étant une fois obſtrués, les liqueurs qui y abordent continuellement, & qui par le ſéjour qu'elles ſont obligées d'y faire, doivent devenir épaiſſes & terreuſes, produiſent des diſtenſions & des tiraillemens, cauſes immédiates de la douleur; douleur à laquelle les perſonnes qui en ſont tourmentées, ont donné différens noms, ſuivant que la ſenſation douloureuſe qu'elles éprouvoient, étoit plus ou moins vive. Ce ſymptome ne doit pas tant être regardé comme un accident de la colique des fonderies, que comme la maladie elle-même qui a changé de face, & il n'a lieu que lorſque les douleurs ont ceſſé dans les entrailles.

4°. Il arrive auſſi très-ſouvent que les membres ſe retirent & ſe roidiſſent, & qu'il ſe forme des nodoſités dans les articulations. Ces effets ſont produits, 1°, par le deſſéchement des ſucs qui ſe trouvent dans ces articulations & dans le périoſte; 2°, par la roideur des membranes; & 3°, par le dépôt des particules terreuſes qui viennent non-ſeulement des vapeurs métalliques que l'on a reſpirées, mais encore des liqueurs dont la circulation a été arrêtée; cette derniere cauſe produit les deux premieres en grande partie; cependant elles ſe manifeſtent ſans elle, car le grand feu auquel les Ouvriers ſont continuellement expoſés, les travaux forcés qu'ils ſont obligés de faire, ſont bien capables de produire le deſſéchement, la contraction & la roideur des membres, qu'il faut bien ſe donner de garde de confondre avec la véritable paralyſie.

5°. La paralyſie ſe met encore quelquefois de la partie. On entend par paralyſie un relâchement & une atonie des membranes, des nerfs & des tendons, ſur-tout des membranes extérieures; elle eſt une ſuite de l'apoplexie, ou de la colique. La premiere eſt la véritable paralyſie; elle rend parfaitement inutile le membre ou l'articulation affectée: celle dont nous parlons, n'eſt qu'un foible degré de cette premiere; il reſte encore quelque légere faculté de ſe mouvoir, on la nomme *pareſis ex colicâ.* Je n'ai point obſervé cet accident parmi les Ouvriers de nos fonderies, à moins qu'on ne veuille le confondre avec le tiraillement & la contraction des

membres, cependant il peut arriver que le tiraillement entraîne la paralysie ; cet accident est plus commun dans les mines de mercure, & dans les atteliers où on le travaille.

6°. Tous ces maux entraînent après eux l'atrophie, car comme les molécules terreuses & métalliques ne se portent pas seulement vers les extrémités, & qu'il en passe encore dans les viscères, tels que le poumon & le foye, où elles forment des concrétions terreuses & pierreuses, il s'en arrête aussi dans les glandes du mésentère, où elles interceptent le cours des sucs nourriciers, & produisent par-là l'atrophie & le desséchement. Il se forme d'autant plus aisément des concrétions dans les glandes, qu'elles sont très-près des intestins, & que la matiere qui cause cette maladie les rencontre aisément.

7°. Cette atrophie est communément accompagnée d'une fiévre hectique produite sans doute par les concrétions qui s'ulcerent, & s'étendent peu-à-peu, ou parce que le marasme augmente ; enfin, cette maladie, lorsqu'elle est à ce point, suit les progrès de la phtisie des mines.

CHAPITRE II.

Des causes de la Colique des Fonderies.

Nous allons examiner maintenant quelle est la matiere ou la cause qui produit la colique des fonderies ; on l'attribue communément à ce qu'on appelle la *fumée des fourneaux*, & on entend ordinairement par-là une vapeur arsénicale ; mais si l'on examine la chose avec attention, on trouve qu'il y a dans les mines six substances différentes capables de se volatiliser ; ce sont le *soufre*, l'*arsénic*, l'*antimoine*, le *plomb*, le *mercure* & la *cadmie* ; l'arsénic peut bien volatiliser l'*argent*, l'*étain* & le *bismuth*, mais on ne peut attribuer à ces métaux aucun des accidens qui résultent de la fumée des fourneaux. Parcourons par ordre les substances auxquelles on peut attribuer la colique des fonderies.

1°. Le soufre est composé du principe du feu, & d'un acide qui s'en dégage lorsqu'on le brûle, comme on peut s'en convaincre en distillant du soufre par la cloche ; mais cet acide reçu dans l'estomac, bien loin de produire la colique des fonderies, devient dans plusieurs cas un remede très-avantageux : il est vrai que lorsqu'il entre dans la trachée-artère, il l'irrite, cause des toux & des spasmes qui peuvent à la fin produire la phtisie ; mais une preuve qu'il n'est point la cause de la colique dont nous parlons, c'est que ceux qui distillent le soufre, ceux qui grillent les mines, ceux qui travaillent à la premiere fonte, dans laquelle on fait entrer souvent des pyrites sulfureuses & arsénicales, ne sont point sujets à cette maladie.

2°. L'arsénic jaune est un composé de soufre & d'arsénic qui se dégageant en même tems dans les fontes & dans les grillages des mines, se combinent

combinent ſous la forme de vapeurs ; il eſt moins dangereux pour les Ouvriers que le ſoufre & l'arſénic pris ſéparément ; car le premier attaque les poumons, & l'arſénic attaque les poumons & l'eſtomac, au lieu que l'arſénic jaune, s'il n'eſt pas tout-à-fait exempt de danger, ne ſçauroit être mis au rang des poiſons violens ; bien plus, on l'a employé quelquefois en fumigation dans les catharres, & on s'en eſt bien trouvé. D'ailleurs, il y a plus de danger dans le grillage des mines de cobalt & d'étain qui ſont dépourvues de ſoufre, ce qui prouve ſenſiblement que le ſoufre eſt un correctif de l'arſénic. D'un autre côté, l'Ouvrier qui travaille au grillage des mines, étant en plein air, il lui eſt plus aiſé de ſe mettre à l'abri de la vapeur de l'arſénic jaune, qu'à ceux qui ſont occupés de la fonte dans un fourneau à manche, dont les ſoufflets chaſſent ſur lui toute la vapeur, & le forcent de l'avaler.

3°. La cadmie ne doit point non plus être regardée comme la cauſe de cette maladie ; on entend par-là une matiere jaune luiſante, qui n'eſt autre choſe qu'une ſubſtance métallique ſublimée dans ſon état de crudité. Elle pourroit, à la vérité, être nuiſible à l'eſtomac, parce qu'elle contient pour lors de l'arſénic, mais il n'y a pas d'apparence que la quantité de celui qui lui reſte uni ſoit bien conſidérable, car il n'eſt pas poſſible que le feu qu'elle éprouve, ſe trouvant toujours immédiatement au-deſſus du foyer, permette à ce demi-métal qui eſt la volatilité même, d'y reſter ; on doit dire la même choſe de cette laine blanche qu'on trouve à la partie ſupérieure de l'eſtomac du fourneau, c'eſt une chaux de zinc ; elle pourroit bien contenir un peu d'arſénic qui auroit pu ſe ſublimer avec elle, mais la chaleur qu'elle éprouve, ne permet pas à l'arſénic d'y reſter. On ne trouve cette eſpece de farine que lorſque la mine qu'on traite, contient du zinc qui ayant été réduit ſous ſa forme métallique, s'eſt calciné, & s'eſt ſublimé ſous la forme de fleurs ou d'une poudre blanche. On ne doit pas confondre le *nihil album*, le *pompholix* & la *cadmie*.

4°. On ne doit point regarder le mercure comme la cauſe de la colique des fonderies, puiſqu'il n'y en a point dans les fonderies du Hartz, ni dans les nôtres, dans leſquelles cependant cette maladie ſe fait ſentir avec toute ſa violence. C'eſt ſans doute Paracelſe qui a donné lieu à cette opinion ; car les Auteurs qui ont écrit depuis lui, n'ont fait que le copier ſans l'entendre : ce qui a donné lieu à cette mépriſe, c'eſt qu'on a confondu avec le vif-argent le mercure des Chymiſtes qui eſt un être qui n'eſt pas même minéral ; car par mercure on a ſouvent entendu une vapeur minérale, bien différente du mercure ordinaire, ou du vif-argent, & Paracelſe a parfaitement bien diſtingué les maladies qui ſont produites par les vapeurs minérales, de celles qui reconnoiſſoient pour cauſe le vif-argent. *Traité des Maladies des Mines, Liv. I. chap.* 1. Mais ce qui prouve ſans replique que le mercure n'a aucune part à la production de cette maladie, c'eſt que les Ouvriers qui traitent le cinnabre, ne ſont pas ſujets à la colique, quoiqu'ils éprouvent d'autres accidens, comme la ſalivation, des diarrhées, des tremblemens, des paralyſies, &c.

5°. Ce n'eſt pas non plus à l'antimoine qu'on doit attribuer la colique des Fondeurs, c'eſt-à-dire, à ce minéral ſtrié, formé du régule d'un demi-métal & de ſoufre, puiſqu'on ne trouve rien de ſemblable dans les mines de Miſnie ; car les mines d'argent que les Eſſayeurs appellent *antimoniales*, parce qu'ils ne trouvent pas dans leurs eſſais le produit qu'ils en attendoient, ne contiennent point d'antimoine ; mais quand elles en contiendroient, ce demi-métal ne peut pas cauſer la colique des fonderies, puiſque bien loin de produire la conſtipation qui caractériſe cette maladie, il excite des vomiſſemens & des diarrhées ; ſon effet le plus ordinaire, lorſqu'on demeure trop expoſé à ſa vapeur, c'eſt de cauſer des phtiſies mortelles.

6°. Ce n'eſt pas même l'arſénic ſeul, c'eſt le plomb qui eſt la cauſe principale de cette cruelle maladie ; il eſt vrai que l'arſénic l'accompagne quelquefois, mais c'eſt le plomb qui fait le plus grand mal, ce qui le prouve, c'eſt que cette maladie ne paroît jamais lorſqu'il n'y a point de plomb dans les mines qu'on traite, & qu'au contraire, dès qu'on travaille des mines de plomb, ou qu'on fait entrer ce métal en grande quantité dans les mines qu'on traite, les Fondeurs qui les travaillent, ſont expoſés à la colique des fonderies. Les mines qui ne contiennent qu'une petite quantité de plomb mêlé à un grand nombre d'autres ſubſtances, ne peuvent pas produire cette maladie, parce que les vapeurs de ce métal ſont abſorbées par les autres vapeurs qui s'élevent en même tems ; il y a plus, c'eſt que les travaux dans leſquels le plomb n'eſt pas expoſé à un très-grand feu, ne mettent pas les Ouvriers en danger, parce que le plomb ne fume & ne s'évapore que lorſqu'il eſt tenu dans une fonte pleine & entiere, comme on le voit dans l'opération de la coupelle en petit. Les Ouvriers les plus expoſés au danger, ſont ceux qui travaillent à la liquation, parce que dans cette opération on joint du plomb au cuivre pour en dégager l'argent qui y eſt contenu ; opération dans laquelle les Ouvriers ſont obligés d'avoir le nez ſur le plomb lorſqu'ils le puiſent dans la caſſe.

Mais cette maladie ne ſe fait ſentir nulle part avec tant de force que dans l'opération de la grande coupelle, à quoi contribuent ſur-tout la ſtructure du fourneau & la diſpoſition des ſoufflets. Ce fourneau eſt couvert d'une voute qui retient la fumée, & l'empêche de ſe diſſiper promptement dans l'atmoſphere ; & le vent des ſoufflets qui eſt très-fort, pouſſe cette fumée ſur le Coupelleur qui eſt obligé de ſe tenir très-près pendant dix ou douze heures ; il n'eſt donc pas étonnant qu'il avale une grande quantité de ces vapeurs.

On me demandera peut-être ſi l'on trouve quelques veſtiges de plomb dans les cadavres des perſonnes décédées de la colique des fonderies ; je ſuis obligé d'avouer qu'il ne m'a jamais été permis d'en ouvrir aucun, & que je n'ai trouvé rien de ſatisfaiſant à ce ſujet dans les Auteurs (1) ;

(1) M. Wilſon, Chirurgien de Duriſdéer en Ecoſſe, qui a donné dans le premier volume des *Eſſais Littéraires & Phyſiques de la Société Royale d'Edimbourg*, la deſcription de la colique à laquelle ſont expoſés les Ouvriers qui travaillent aux mines de plomb de Lead-hills,

mais quand on n'y trouveroit rien, cela ne feroit point étonnant, puifqu'il feroit très-poffible que le plomb venant à rencontrer dans l'eftomac & dans les inteftins quelques acides, qui ne font pas rares dans l'homme, s'y diffout, & prend la forme d'un fel. Ce qui paroît confirmer ce fentiment, c'eft la conftipation qui accompagne toujours cette maladie, conftipation qu'on ne peut attribuer qu'au plomb, puifque le foufre, l'arfénic & les autres métaux ne produifent jamais cet effet. Une autre preuve de cette vérité, c'eft que tous les Ouvriers qui manient le plomb font fujets à cette maladie, tels que les Fondeurs, ceux qui font le minium, ceux qui fe fervent de chaux de plomb pour vernir leur poterie, & même ceux qui pefent la litharge, qui avalent toujours une grande quantité de pouffiere plombée.

7°. L'arfénic peut auffi concourir à la production de cette maladie en fe joignant à la fumée du plomb; car ceux qui font expofés à la vapeur de l'arfénic feul, tels que ceux qui traitent le cobalt, font plutôt fujets à des toux & à une efpece de phtifie féche, qu'à la colique des fonderies; mais il fait de bien plus grands ravages lorfqu'il eft uni à la fumée du plomb, & il lui eft toujours uni; car même dans l'argent qui fait l'éclair dans l'opération de la coupelle, on trouve encore du plomb & de l'arfénic, qu'on n'en peut féparer que par l'affinage. Le plomb qui s'attache dans les atteliers fous la forme d'une pouffiere grife, n'eft jamais fans ce demi-métal qui ne paroît lui être uni que par l'intermede de l'argent, d'autant qu'il manque peu de chofe à l'arfénic pour être de l'argent: c'eft pourquoi on ne fçauroit apporter trop de foin pour le dégager dans les premiers travaux. Ce qui prouve que l'arfénic concourt avec le plomb, ce font les irritations & les envies de vomir qui accompagnent cette maladie, jointes au goût mordicant qu'on trouve à la fumée du plomb, goût qu'il ne fçauroit avoir s'il étoit feul. D'ailleurs, fi le plomb agiffoit feul, il ne feroit que conftiper, & ne produiroit pas de douleurs auffi vives que celles qu'on éprouve dans la colique des fonderies; car les Ouvriers qui travaillent fur le plomb pur, tels que les Potiers d'étain, les Potiers de terre, &c. font bien fujets à la colique, mais elle n'eft pas fi douloureufe que celle des Fondeurs; d'où je conclus que la matiere qui caufe cette maladie, eft une fumée de plomb arfénicale.

On me demandera maintenant quelle eft l'action particuliere que cette fumée exerce fur le canal inteftinal, & dans le corps des perfonnes attaquées de la colique; quoiqu'il ne foit pas aifé de réfoudre cette queftion, je vais cependant tâcher d'y répondre du mieux qu'il me fera poffible. Cette fumée peut être reçue par le nez, ou par la bouche; une

rapporte que n'ayant pu ouvrir les cadavres des perfonnes mortes de cette maladie, il ouvrit un chien qui en avoit été attaqué; il trouva la tunique interne de l'eftomac & des inteftins couverte d'une pouffiere de plomb qui faifoit croute en certains endroits. Il y avoit quelques parties des inteftins qui étoient enflammées, d'autres qui commençoient à tomber en mortification, & étoient même percées. Les excrémens étoient durs & en petite quantité; les tuniques des inteftins étoient fort épaiffes, & leur cavité beaucoup diminuée. Voyez les *Effais & Obfervations phyfiques & littéraires de la Société d'Edimbourg*, traduits de l'Anglois par M. Demours, *T. I. p.* 473.

partie de celle qui paſſe par le nez, agit ſur les membranes du cerveau, & cauſe la douleur qu'éprouvent les perſonnes qui ne ſont pas accoutumées à cette fumée, lorſqu'elles s'y expoſent imprudemment. L'autre tombe dans la partie poſtérieure de la bouche, conjointement avec celle qui eſt entrée par la bouche, pénetre dans la trachée-artère, ou deſcend par l'œſophage dans l'eſtomac & dans les inteſtins ; la fumée du plomb portée dans l'eſtomac, y produit quelquefois des douleurs, des mouvemens convulſifs & le vomiſſement, mais cela n'arrive pas toujours : quand même il y auroit une petite portion d'arſénic qui y ſeroit mêlée, elle exerce plus communément ſa fureur ſur le canal inteſtinal. D'où vient cette différence ? Les inteſtins ont la même ſtructure que l'eſtomac, cela ne peut donc dépendre que des matieres qui y ſont contenues. L'eſtomac reçoit les alimens & les digere, la pâte alimentaire reçue dans les inteſtins, y éprouve différens changemens, tant par le mêlange qui ſe fait de la bile & du ſuc pancréatique, que par la ſéparation du chyle qui laiſſe un réſidu ſur lequel le plomb doit agir d'une façon différente que ſur la pâte alimentaire. La Chymie nous apprend quelle eſt l'action que les acides exercent ſur le plomb : or il ſe trouve toujours dans les inteſtins une grande quantité d'acides qui y ont été portés par le vinaigre, le vin, les alimens aſceſcens, & même par le ſel marin ; on ne doute pas des premiers, & quant au ſel marin on peut, en traitant le plomb d'une maniere particuliere avec le ſel marin, faire un véritable ſel de plomb. La bile peut d'ailleurs agir ſur cette fumée, ou du moins être exaltée & miſe en action par ſon moyen ; & cette pouſſiere de plomb étant extrèmement ſubtile, atténuée & peſante, elle pénetre aiſément par les orifices des plus petits vaiſſeaux, par leſquels elle eſt portée dans les membranes & juſques dans les glandes du méſentère ; comme elle eſt extrémement ſéche, elle abſorbe les humidités, & deſſéche toutes ces parties ; la tunique interne des inteſtins dépouillée par-là de la mucoſité qui l'enduit, devient plus ſenſible, & plus expoſée à l'action du ſel de plomb qui s'eſt formé, comme nous l'avons dit ; ſa ſéchereſſe même fait qu'elle eſt moins propre aux mouvemens qu'elle eſt obligée de faire.

Je ſçais qu'il y a quelques Médecins qui croient pouvoir employer certaines préparations de plomb pour l'uſage intérieur de la Médecine ; & qu'au rapport de Van-Helmont, Paracelſe s'en eſt ſervi avec ſuccès dans un très-grand nombre de maladies ; malgré cela, j'en crois l'uſage peu ſûr, & on ne doit jamais l'employer que dans des maladies externes, du nombre deſquelles étoient peut-être celles que Paracelſe a guéries par ſon moyen. On ſçait les maux auxquels s'expoſent les femmes du monde qui, pour effacer les couleurs que la Nature leur a données, comme peu ſéantes aux perſonnes de leur rang, avalent du blanc de plomb qui leur donne un tein livide & plombé, ſupprime leurs régles, &c. Ces mauvais effets ont été connus de Dioſcoride ; il en parle dans le Livre VI. chap. 27. de ſes Œuvres.

Les douleurs ont leur ſiége dans les nerfs, les membranes & les petits vaiſſeaux ; elles conſiſtent dans leur tiraillement, leur extenſion & leur

érosion, ce qui suppose la présence d'une matiere caustique & rongeante, seule capable de produire ces mouvemens irréguliers ; ces qualités se trouvent dans la fumée du plomb, sur-tout lorsqu'elle est réduite sous la forme de sel ; d'ailleurs, le desséchement qu'elle produit dans les membranes, fait qu'elles n'exécutent qu'avec peine & douleur les mouvemens pour lesquels la Nature les a faites, mouvemens qu'elle redouble alors pour se débarrasser de cette matiere dont la présence l'accable.

CHAPITRE III.

De la cure de la Colique des Fonderies.

Les remedes qu'on peut employer contre la colique des fonderies sont propres à la prévenir, ou la guérissent lorsqu'on en est attaqué.

Le moyen le plus sûr de mettre les Fondeurs à l'abri de cette cruelle maladie, seroit de disposer les fonderies de façon que le vent entraînât promptement les vapeurs, ce qui est impossible dans la situation qu'on leur donne, car on cherche toujours les lieux bas afin d'avoir de l'eau ; il faudroit en outre que les atteliers fussent bien aërés, & que les cheminées des fourneaux tirassent bien.

Quant aux Ouvriers même, on ne sçauroit trop leur recommander de parler peu, sur-tout lorsqu'ils sont exposés aux vapeurs du plomb ; de ne pas dormir la bouche ouverte dans les lieux suspects, & en général de n'y pas dormir, de ne pas y prendre leurs repas, de ne travailler jamais à jeûn, &c. Lorsqu'ils croiront avoir avalé des vapeurs, il faut qu'ils aient soin de cracher, de se laver la bouche & de se gargariser, afin d'empêcher, s'il est possible, que ces vapeurs n'aillent jusques dans leur estomac : il est même à propos que ceux qui travaillent à la coupelle, mettent, pour se garantir des vapeurs & de la grande chaleur, un linge mouillé devant leur nez & devant leur bouche.

Les alimens qui leur conviennent le mieux, sont les soupes, les graisses, le beurre, en un mot, tous les alimens gras ; qu'ils s'abstiennent surtout de tout ce qui est acide & salé, parce que ces choses rendent la colique plus douloureuse & plus terrible. Il faut qu'ils aient le plus grand soin de tenir leur ventre libre, & s'ils sont pléthoriques & sanguins, ce qui s'annonce par des saignemens de nez, qu'ils se fassent saigner de tems en tems du pied ; mais cette disposition est bientôt détruite par le travail auquel les Fondeurs sont exposés. Un usage modéré de l'eau-de-vie, pourvû qu'on n'en abuse pas, ne peut pas faire de mal, au contraire elle est très-propre, par sa partie huileuse, à dulcifier les sels âcres. La fumée du tabac peut aussi être utile aux personnes d'un tempérament phlegmatique ; il est vrai que cette disposition change bientôt dans les fonderies, mais rien n'est plus avantageux que l'usage du lait ; il faut avoir attention seulement de n'y joindre aucun aliment capable d'en troubler les bons

effets, comme feroient tous ceux qui en empêcheroient la digeſtion ; ſi quelqu'un ne pouvoit pas en faire uſage par quelque diſpoſition particuliere, il faudroit faire en ſorte de changer cette diſpoſition.

Pour en venir à la méthode curative, les remedes qui conviennent dans cette maladie ne ſont ni rares, ni précieux, tout dépend de la juſte application qu'on en fait. On examinera donc d'abord ſi la maladie a encore ſon ſiége dans les entrailles, ou ſi elle a paſſé dans les membres. Tant que le malade éprouve des douleurs d'entrailles, il faut, 1°, donner tous ſes ſoins pour tâcher de remédier à la conſtipation par des lavemens purgatifs, des décoctions émollientes, des infuſions légérement purgatives, comme celle de rhubarbe, un ſyrop fait avec la betterave & le ſucre, auquel quelques perſonnes ajoutent de la noix muſcade, on en fait un très-grand éloge ; le jus de pruneaux doux cuits avec du ſucre, dans lequel on fait infuſer des feuilles de ſéné, eſt auſſi excellent dans ce cas.

Les pillules & les élixirs ſont d'un uſage ſuſpect ; l'antimoine diaphorétique, pris à la doſe de demi-gros, non-ſeulement facilite les déjections, mais encore devient un grand adouciſſant de la corroſion du plomb & de l'arſénic. Il ne faut, ſous quelque prétexte que ce ſoit, faire aucun uſage des ſels d'Ebſom & de Sedlitz.

2°. On tâchera de faire couler les urines en appliquant ſur le ventre des ſachets remplis de camomille & de graine de lin ; on évitera cependant d'employer, pour remplir cette vûe, des remedes intérieurs ; car j'ai obſervé que le baume de ſoufre, employé dans ce cas, détermine quelquefois la matiere de la maladie dans les parties génitales.

3°. On peut chercher à appaiſer les douleurs du bas-ventre, en faiſant uſer au malade des infuſions, ou décoctions de camomille, de véronique, de racine d'avoine, d'aigremoine, de mercuriale, de ſauge, de racine de pimprenelle, de bois de ſaſſafras, de rapure d'ivoire, &c. ces infuſions & ces décoctions ſont très-propres à pouſſer par les ſueurs. Il faut ſur-tout que le malade s'abſtienne de tout aliment acide ou ſalé ; il ne peut faire un trop grand uſage du lait qu'il boira chaud, ſoit pur, ſoit coupé, c'eſt le meilleur remede qu'on puiſſe employer, tant pour adoucir les acides, que pour faire couler les urines, tenir le ventre libre, calmer les douleurs, & en même tems fournir une bonne nourriture ; de ſorte que je regarde le lait comme auſſi ſouverain dans la colique des fonderies, que le miel l'eſt dans la phtiſie des Mineurs.

Lorſque le ventre eſt ouvert, que les urines & la ſueur ont leur cours, on tâchera d'entretenir le malade dans cet état par des boiſſons chaudes ; ſi malgré tout cela, les douleurs continuoient encore avec force, on pourroit, pour les calmer, faire uſage de quelque opiate ; par exemple, on pourroit ordonner ſix ou huit grains de pillules de cynogloſſe. Mais quand même les douleurs ſeroient entiérement diſſipées, il faudroit abſolument interdire au malade tout aliment maigre, ou diſpoſé à s'aigrir, le fromage, le pain mal cuit, le vin, la biere, en un mot, tout ce qui pourroit le conſtiper ; il eſt même à propos que, pour ſe nettoyer le corps,

il se purge une ou deux fois vers le printems, & qu'il prenne quelque infusion diaphorétique ou sudorifique, pour tâcher de se faire suer (1).

Si le malade a déja commencé à sentir des tiraillemens dans les membres, on songera d'abord à lui lâcher le ventre par des infusions de rhubarbe, de betterave, de pruneaux avec le séné ; car quoique le siége de la maladie soit alors dans les articulations, & que la matiere morbifique ne puisse être chassée que par les sueurs & les urines ; il est important de nettoyer l'estomac & les premieres voies, afin que les sucs viciés qui y sont contenus, ne passent pas dans le sang, & n'aillent pas augmenter le mal. Lorsque le malade sera bien purgé, on travaillera à rétablir la transpiration, & à procurer une sueur douce qu'on entretiendra pendant quelques jours ; pour cet effet, on lui fera prendre des infusions auxquelles on joindra l'usage du lait, sur-tout celui de chevre ou de brebis, & on lui fera observer un bon régime.

Dans la contraction des membres & la paralysie, on joindra les bains à l'usage des infusions & du lait ; mais il ne faudra point y avoir recours dans le tems des douleurs, ou lorsqu'elles sont sur le point de venir. On s'abstiendra sur-tout d'appliquer extérieurement aucun emplâtre, aucun liniment, ou autre corps gras capable d'empêcher la sortie de la transpiration, repousser la matiere morbifique en-dedans, & souvent causer la mort.

(1) Si, comme on n'en sçauroit douter, & comme M. Henckel en convient lui-même, la colique des Fondeurs est la même que celle des Plombiers, des Potiers de terre, des Emailleurs, des Peintres, &c. la méthode curative que notre Auteur propose ici, est insuffisante, & même dangereuse, en ce qu'elle fait perdre un tems précieux qu'on pourroit employer beaucoup plus utilement. Nous allons rapporter celle qu'on suit à la Charité des hommes de Paris, où se rendent tous les Artisans de cette grande ville, que leur profession expose à cette cruelle maladie. On commence par donner au malade un lavement fortement purgatif, huit ou dix heures après on en donne un second composé de parties égales d'huile de noix & de vin rouge. Le lendemain on lui fait prendre une forte dose de tartre stibié qu'on a soin de proportionner à l'âge, aux forces & au tempérament du malade. Le soir on lui prescrit un bol de thériaque avec un grain d'opium, qu'on répete le jour suivant ; le quatrieme jour on le purge avec quelque purgatif fort, & on le met à l'usage d'une tisane sudorifique ; il est rare que la maladie ne cede pas à ces remedes ; mais si la cure n'est pas complette, on recommence, & presque toujours le malade est sûr de guérir. On peut voir cette méthode dans la Thèse que M. Dubois fit soutenir en 1751. aux Ecoles de Médecine, & dans l'*Examen d'un Livre qui a pour titre, T. Tronchin, &c. de Colica Pictonum*, par un Médecin de Paris, (M. Bouvart) où l'on prouve qu'un grand nombre de Médecins, anciens & modernes, ont mis cette méthode en usage. Celui de ces Auteurs qui mérite le plus d'être lû, est Huxam *de Morbo colico Damnoniorum* ; j'ajouterai à ces Auteurs M. Wilson, dont j'ai déja parlé, qui dit avoir employé avec le plus grand succès les émétiques & l'opium dans la colique à laquelle sont exposés les Fondeurs de Lead-Hills. Voyez les *Essais & Observations littéraires & physiques de la Société d'Edimbourg*, l. c. & sur-tout Stockusen *Libell. de lithargirii fumo noxio, morbifico, ejusque metallico frequentiori morbo, vulgò dicto* hutten-katze, auquel je crois devoir renvoyer ceux qui voudroient avoir une méthode sûre & exacte de traiter cette maladie & ses différens accidens.

FIN DU TRAITÉ DES MALADIES DES MINEURS.

DISSERTATIONS

DISSERTATIONS
MINÉRALOGIQUES,

EXTRAITES DES

ACTA PHYSICO-MEDICA ACADEMIÆ NATURÆ CURIOSORUM.

Par M. J. F. Henckel, Docteur en Médecine, Conseiller des Mines du Roi de Pologne, Electeur de Saxe, & de la Société de Berlin.

Avec des Remarques de M. Zimmerman.

Ouvrage traduit de l'Allemand.

DISSERTATIONS MINÉRALOGIQUES.

PREMIERE DISSERTATION.

Examen d'une Terre argilleuse arsénicale, appellée en Allemand Schwaben-gifft; *avec quelques Remarques sur l'usage interne des Terres bolaires.*

Extraite des Acta Physico-Medica Acad. Nat. Curios. II. Vol. Obs. 156. p. 364.

Na. *Mr Henckel fut chargé par les Juges de Freyberg d'ouvrir le cadavre d'un homme qu'on soupçonnoit d'avoir été empoisonné. Il trouva en effet dans son estomac plusieurs marques non équivoques de poison, entre autres, environ un demi-grain d'une matiere dure, blanche, insipide, volatile, se dissipant sous la forme d'une fumée blanche lorsqu'on l'exposoit au feu, en un mot, d'un véritable arsénic blanc crystallin. Il a donné les détails de tout ce qu'il a vû dans l'Observation qui précede celle que nous traduisons ici, mais que nous n'avons pas cru devoir rapporter en entier, parce qu'elle n'a aucun rapport aux matieres chymiques qui font l'objet de notre Recueil.*

Les Commissaires qui furent chargés de faire des perquisitions chez la veuve de l'homme dont j'ai parlé dans l'Observation précédente, y ayant trouvé une poudre d'un blanc-gris, que cette femme dit elle-même être un poison que son mari défunt avoit acheté pour faire périr les mouches & sur-tout les mittes, on me l'envoya afin d'en examiner la nature, la mixtion & les effets, sur-tout pour voir si elle étoit de même espece que la matiere que j'ai dit avoir trouvé dans l'estomac du mort. J'examinai cette matiere avec beaucoup d'attention, je la soumis à plusieurs expériences pour lesquelles j'employai l'eau & le feu; j'y trouvai un véritable arsénic, mais qui n'étoit pas crystallin, qui n'avoit reçu aucune préparation, en un mot, qui n'étoit pas pur, ou plutôt c'étoit une terre bolaire ou argilleuse, chargée de parties arsénicales très-subtiles, & par conséquent absolument différente, quant à sa forme, de celle qui étoit dans le cadavre. Quoique les Juges n'aient pas trouvé dans cet examen

les preuves qu'ils cherchoient, & qu'il n'ait été d'aucun fecours pour leurs procédures, cependant j'ai cru devoir le publier, tant pour faire connoître l'hiftoire & la nature de ce mixte, que pour apprendre aux Médecins combien ils doivent être circonfpects dans ces fortes de cas, fur-tout lorfqu'ils font obligés de porter quelque jugement. Car il n'eft pas douteux que fi on en eût chargé quelqu'une de ces perfonnes accoutumées à fe contenter d'un examen fuperficiel, elle n'eût prononcé que cette poudre étoit la même que celle qu'on avoit trouvée dans l'eftomac du mort, parce qu'il y avoit de l'arfénic dans l'une & dans l'autre, & que cette matiere qui n'étoit pas d'un ufage ordinaire, s'étoit trouvée dans fa maifon dans le tems où il avoit été empoifonné; circonftance, à la vérité, très-fpécieufe, & bien capable d'induire en erreur quelqu'un qui n'eft pas fur fes gardes. Mais ce qui fuit fuffira pour faire voir combien il y a de différence de l'une à l'autre. 1°. Cette terre étoit de couleur grife, bleuâtre, molle, talqueufe, limoneufe, & par conféquent une véritable argille. 2°. Elle étoit auftere & légerement aftringente, fans être fenfiblement vitriolique; 3°, entremêlée de plufieurs petits fragmens de pierres ou de grains de fable. 4°. Les parties qu'on en fépara par le lavage, & qui étoient proprement argilleufes, mifes fur une lame d'argent rougie au feu, y laiffoient une tache noirâtre, & exhaloient une odeur femblable à celle qu'on appelle *fumée des fonderies.* 5°. Les fragmens de pierre expofés fur des charbons ardens, décrépitoient comme le fpath calcaire. 6°. La terre mife en entier dans l'eau, lui donna un goût vitriolique. 7°. Expofée dans une cucurbite à un feu qui la rougit, il s'en exhala des fumées blanches qui s'attacherent au haut fous la forme d'une poudre de la même couleur, & un peu plus bas fous une forme cryftalline. Voilà l'arfénic.

Ayant appris pendant que je faifois ces expériences, que cette poudre s'appelloit communément *fchwaben-gifft*, parce que les habitans de nos montagnes s'en fervent pour détruire les mittes, infecte très-commun chez eux, & qu'ils appellent *fchwaben*; je fis des recherches pour en fçavoir l'origine, & j'appris qu'on trouvoit une argille de la même nature dans les mines de *Das Befcherte gluct imgrunde*, fituées du côté de Drefde, & que non-feulement les gens du pays l'employoient à cet ufage, mais qu'il y avoit un Mineur qui en ramaffoit dans cette mine & ailleurs, & la vendoit aux étrangers qui en faifoient le même ufage.

Les Médecins & ceux qui en exercent fi témérairement les fonctions, peuvent apprendre par-là combien il eft dangereux d'adminiftrer aux malades des matieres minérales, fans les avoir auparavant examinées avec l'attention la plus fcrupuleufe; & combien l'étude de la Matiere Médicale, de la Phyfique & de la Minéralogie eft néceffaire en Médecine. Je ne dirai point que le cinnabre natif qu'on appelle *cinnabre en grains*, quelque pur qu'il paroiffe, n'eft pas toujours exempt de matieres étrangeres & dangereufes, & que la mine d'argent vierge capillaire qu'on regarde parmi nous comme un fpécifique contre l'épilepfie, contient de l'arfénic; c'eft des terres bolaires dont je veux parler. Elles font avan-

tageufes lorfqu'on les emploie dans les occafions où elles conviennent, mais il faut pour cela qu'elles foient pures, & qu'elles aient été examinées par un Médecin habile qui y ait mis fon empreinte. Elles font arbforbantes, fédatives, & rétabliffent le ton des fibres. Mais en revanche elles font très-nuifibles lorfqu'on les prend mal-à-propos, & à trop fortes dofes. Elles chargent l'eftomac, obftruent les vifcères, arrêtent les évacuations falutaires. Mais fi l'on doit prendre toutes ces précautions pour en faire ufage lors même qu'elles font pures, à combien plus forte raifon ne doit-on pas examiner avec foin fi elles ne contiennent pas quelque chofe d'hétérogene & de dangereux ; & à cet égard rien n'eft plus différent qu'une terre argilleufe & une terre argilleufe. Je conviens que celles qu'on trouve à la furface de la terre, dans les couches de l'*humus*, dans les plaines, dans les carrieres de marbre, dans les fablonieres, dans les géodes : en un mot, celles qui ne font pas dans les mines métalliques, doivent être préférées aux autres, & font toujours exemptes de matieres hétérogènes dangereufes. Mais celles qu'on tire des mines en filons, ou de leur voifinage, ne font pas exemptes de tout foupçon, & il n'eft pas fûr d'en faire ufage : l'exemple que je viens de rapporter, quoiqu'il ne foit pas bien commun, prouve qu'on ne fçauroit apporter trop de précautions pour s'affurer de leur pureté. Car ces terres ne font pas feulement en ufage parmi les Mineurs & les gens du pays des mines, mais fe vendent çà & là comme fi c'étoit des poires & des pommes, & qu'elles portaffent dans leur figure un caractère capable d'en faire connoître la nature & le genre, au lieu qu'il peut fe faire qu'elles foient chargées de matieres d'une nature fort différente de celles que leur apparence extérieure paroît indiquer, matieres qui peuvent y avoir été apportées ; d'ailleurs, il y a lieu de préfumer que dans l'exemple que j'ai rapporté, elles y ont été chariées par de l'eau qui aura lavé quelque mine arfénicale actuellement dans un état de décompofition.

A Freyberg le 20. Septembre 1728.

REMARQUE.

CETTE Differtation eft plutôt Médicinale que Minéralogique, fans cela M. Henckel lui auroit donné plus d'étendue. Elle nous fait voir qu'il eft très-à propos de faire le lavage des terres minérales pour découvrir les parties falines qu'elles contiennent ; il eft vrai que ce moyen ne feroit point fuffifant fi elles ne contenoient que de l'arfénic, mais lorfqu'il y eft accompagné d'un fel vitriolique, on peut le découvrir par cette voie. Ce qui vient d'être dit eft relatif au lavage par l'eau froide, car celui qui fe fait par l'eau chaude ou l'eau bouillante, montre d'autres phénomènes ; mais comme cette maniere n'eft pas fi conforme à la Nature que la premiere, je crois qu'il ne faut y avoir recours qu'après avoir fait ufage de la premiere. Il ne feroit pas non plus à propos de mettre une terre en fublimation pour en dégager l'arfénic, jufqu'à ce que l'on fe fût affuré de fa préfence par d'autres fignes ; car quand même on n'obtiendroit point d'arfénic par ce moyen, on ne feroit point en droit de conclure pour cela que la terre n'en contient point, attendu que ce minéral peut être lié & retenu par des fubftances qui l'empêchent de s'élever. Cela fournira l'occafion d'examiner pourquoi l'arfénic eft prefque toujours mêlé, & peut-être même combiné dans fes mines avec quelque chofe de vitrio-

lique. Cela fera connoître la cauſe pour laquelle on l'accuſe ſi ſouvent de rendre les mines inutiles, & cela fera voir qu'il n'eſt peut-être pas d'une ſi mauvaiſe qualité qu'on l'imagine. Au reſte, pluſieurs circonſtances me font croire que la terre argilleuſe eſt une vraie matrice de l'arſénic, ce qu'elle ne deviendroit pas ſi elle étoit dans un endroit où elle ne pût point en être impregnée, ou bien ſi l'air extérieur & la chaleur du ſoleil la deſſéchoient au point de ne pouvoir plus être diſpoſée à concevoir. Je ne prétends point pour cela attaquer le ſentiment de M. Henckel qui croit que l'arſénic avoit été porté par les eaux ſur la terre dont il parle. Si par la ſuite on rencontroit dans d'autres terres argilleuſes du ſpath & de l'arſénic, à côté l'un de l'autre, ſans y trouver de quartz, cela donneroit lieu à de nouvelles découvertes, ſur leſquelles un Phyſicien ne doit rien décider d'avance. On pourroit encore dire bien des choſes avec plus de certitude ſur cette terre minérale, mais cela ne ſeroit point du reſſort de la Métallurgie.

II. DISSERTATION.

Sur le Zinc.

Extraite des Acta Phyſico-Medica Acad. Nat. Curioſ. IV. Vol. Obſ. 80. p. 308.

Je ne connois point de mine propre & déterminée du zinc, comme il y en a de chacun des autres métaux. On ne trouve, ni à Goſlard d'où nous vient preſque tout le zinc, & où l'on ſuppoſe communément qu'il y a une telle mine, ni en Styrie qui n'eſt pas entiérement dépourvue de ce demi-métal; on ne trouve, dis-je, de terre, ni de pierre dont on puiſſe le retirer, comme on tire du plomb de la galène, encore moins en trouve-t-on de pur, comme on trouve de l'arſénic & d'autres métaux volatils.

Je ne connois point les mines des Indes Orientales d'où l'on en apporte en Angleterre & en Hollande. La pierre calaminaire eſt la ſeule ſubſtance qu'on puiſſe appeller *mine de zinc*; ce que prouve le laiton qui ne differe point eſſentiellement du cuivre teint par le zinc, ayant la même couleur, la même augmentation de poids, & conſervant comme lui ſon caractère métallique : cela eſt encore confirmé par l'expérience que j'ai rapporté dans ma *Pyritologie*, ſur la maniere de retirer le zinc en ſubſtance; & encore plus par l'eſpérance qu'on a conçue avec aſſez de fondement, de le tirer abondamment de la pierre calaminaire ſeule, ſans y ajouter de plombagine, ce qu'un Anglois arrivé depuis peu de Briſtol, dit avoir vu réuſſir dans ſon pays.

Tout ce que nous ſçavons juſqu'ici de l'origine de cette ſubſtance demi-métallique, c'eſt qu'on ne l'obtient que par haſard dans des fourneaux où l'on fond d'autres mines, étant encore très-éloignés d'en connoître la théorie; mais il eſt certain que dans les filons métalliques, tels que ſont ceux de nos mines de Miſnie, de Rammelſberg, & dans quelques-unes de celles de Styrie & de Carinthie, on ne trouve point de pierre calaminaire, ni rien qui lui ſoit analogue, ni rien qu'on puiſſe apppeller proprement du zinc, ſous quelque forme qu'on le ſuppoſe. Au contraire, au-

tant que j'ai pu m'en aſſurer, la pierre calaminaire ſe trouve le plus communément près de la ſurface de la terre, où elle eſt diſpoſée par couches, ou diſperſée çà & là; & ſi on la trouve quelque part en filon, elle y eſt ſeule ſans être jamais unie à aucun autre métal. Il y a quelques endroits où elle eſt accompagnée d'une mine de plomb, ce qui confirme mon opinion: ceux qui voudroient en excepter le fer, ne ſeront pas étonnés ſans doute que ce métal qui ſe trouve par-tout, ne ſoit pas étranger ici; ou plutôt il eſt ſi généralement répandu ſur notre globe, qu'il eſt impoſſible qu'il ne ſoit pas uni à tous les autres métaux. Il ſe trouve même quelquefois juſques dans la pierre calaminaire, ce que prouve ſuffiſamment le vitriol de Mars qu'on en retire.

Ce que je viens de dire paroît démenti par la grande quantité de zinc qu'on tire des fourneaux où l'on fond la mine de Goſlard, & ailleurs. Mais ſi j'examine chacune des mines qu'on y fond, je n'y trouve que des mines ordinaires de plomb, de fer, d'arſénic, d'argent & de ſoufre, qui ſeules & par elles-mêmes ne fourniſſent point de zinc, ni rien qui en approche. La prétendue mine de zinc de Rammelſberg eſt une véritable mine de fer, ce dont je me ſuis aſſuré par mes expériences. Il réſulte de-là que le zinc qu'on obtient par ces fuſions, n'eſt pas une partie ſéparée d'un tout, mais qu'on doit le regarder plutôt comme une production de pluſieurs ſubſtances combinées enſemble.

On peut ajouter à cela qu'à Chemnitz, où l'on a auſſi du zinc, on ne fond que des mines ordinaires de plomb, de cuivre, d'argent, d'arſénic, de fer, de ſoufre. Au reſte, on ne trouve dans pluſieurs fonderies de plomb qu'une chaux ou des fleurs de ce demi-métal, connues ſous le nom de cadmie, *cadmia fornacum*, & en Allemand, *ofen-bruch*, *ofen-galmen*, dépouillées de la forme métallique, & difficiles à réduire à cauſe des matieres hétérogènes qui leur ſont unies, conſervant cependant toujours la propriété de teindre le cuivre, & de ſe métalliſer avec lui. Mais on pourroit l'obtenir ſous ſa forme métallique dans nos fourneaux, & dans tous ceux où l'on trouve de la cadmie, ſi dans les fontes, ſur-tout dans celles du plomb, on avoit un peu plus égard au feu qui à Goſlard ne dure que vingt-quatre heures, & qui chez nous dure cinq jours entiers, & à la conſtruction du fourneau, dans la partie antérieure duquel on a pratiqué à Goſlard une eſpece de réſervoir particulier qui met le zinc à l'abri de l'action du feu, ce qui lui a fait donner le nom de la chambre du zinc, *zinci ſella*.

Il n'eſt pas aiſé de déterminer ſi tous les minéraux que j'ai indiqués, concourent à la formation du zinc; dans quel ordre, & comment ils y concourent: lequel d'entre eux en eſt le pere; quelle en eſt la mere; quels ſont ceux qui ne ſont que les inſtrumens de ſa formation; quels ſont ceux qui en fourniſſent la matiere. On ignore auſſi quelle eſt la premiere forme qu'il prend, ſi c'eſt celle de fleurs qui ſe réduiſent enſuite, & prennent la forme métallique par l'union du phlogiſtique des charbons dont elles ont le contact, ou s'il eſt produit immédiatement avec cette forme métallique. Il eſt très-probable que la plus grande partie

de ſa matiere eſt le plus ſouvent fournie par la plombagine, ſuppoſé qu'elle ne la fourniſſe pas toute entiere & toujours ; que le fer eſt l'inſtrument de ſa formation, & peut-être un inſtrument qui lui reſte en quelque façon uni, & non pas un inſtrument ſeulement préparatoire, & qui ſe ſépare enſuite.

Car, 1°. la pierre calaminaire qui n'eſt preſque que du zinc, eſt accompagnée de plombagine, de préférence à tous les autres métaux. 2°. Le zinc ſe montre dans la fonte même, ſur-tout dans celle du plomb, comme on me l'a rapporté de celui qui m'a été envoyé de Troiza dans le faux-bourg de Nardzinski, ville de Ruſſie ſur les confins de la Chine. 3°. Il ſe vitrifie par lui-même, ce que ne font point les autres métaux, à l'exception du plomb & du régule d'antimoine, quoiqu'il paroiſſe avoir plus d'analogie avec le régule d'antimoine qu'avec le plomb, en ce qu'il demande un très-grand feu pour ſe vitrifier. 4°. On le retire de la pierre calaminaire par le moyen de la plombagine, ou de celle-ci par le moyen de la pierre calaminaire, en les mêlant à parties égales avec un peu de charbon, & les pouſſant à très-grand feu dans un vaiſſeau de terre un peu épais, pourvu, (ce qui mérite d'être bien remarqué) qu'il y ait quelque félure au vaiſſeau, pour que les charbons puiſſent s'enflammer, & agir ſur le mêlange.

La ſubſtance du zinc eſt métallique, mais ce qu'il y a de particulier, & ce qui paroît peu s'accorder avec la nature de tous les autres métaux, c'eſt qu'il eſt inflammable comme le ſoufre. Je ne déciderai point ſi ce phénomène n'eſt dû qu'au phlogiſtique qui entre dans ſa compoſition, ou ſi c'eſt une modification de toute ſa ſubſtance ; s'il eſt dû au ſoufre, ou ſi les particules métalliques ne ſe convertiſſent pas en ſoufre, ſans que pour cela il y ait de ſoufre, comme on voit que les métaux, par exemple, l'or, l'argent, le plomb ſe volatiliſent ; ou bien ſi le zinc n'eſt pas le phlogiſtique concentré des métaux ; j'attendrai là-deſſus le jugement des Chymiſtes.

Les propriétés particulieres à ce demi-métal ſont, 1°. ſon inflammabilité, dont nous avons déja parlé. 2°. Il ſe diſſout très-facilement non-ſeulement dans le vinaigre, diſſolution qui répand une odeur de narciſſe très-agréable, mais encore par un certain tour de main dans l'acide du ſel marin, dans l'un & dans l'autre ſous ſa forme métallique, pourvû qu'il ſoit réduit en limaille. 3°. Dans cet état il eſt poſſible de le faire cryſtalliſer. 4°. Il s'échauffe, & fait efferveſcence avec le mercure. 5°. Il ſe vitrifie promptement au fourneau de Verrerie, opération que quelques Chymiſtes avoient prétendu ne pouvoir ſe faire qu'au miroir ardent. Le verre qui en réſulte eſt demi-opaque, ayant la couleur de la pierre néphrétique ou des olives fraîches, c'eſt-à-dire, une couleur verte. 6°. On peut encore regarder comme une choſe qui lui eſt particuliere, le profond ſilence que les Auteurs ont gardé ſur ſon analyſe, étant plus que vraiſemblable qu'un grand nombre de Chymiſtes en ont entrepris l'examen, & qu'on y a découvert des choſes qu'on a cru devoir céler avec ſoin.

Je

Je finirai par l'hiſtoire ſuivante. Parmi les perſonnes de Saltzbourg qui voyagerent l'année paſſée dans la Miſnie, il y en avoit une qui poſſédoit une poudre très-rouge, dont quatre grains ſuffiſoient pour donner une couleur jaune à une livre de cuivre, & en faire non de l'or, ce qui m'auroit moins ſurpris, mais du laiton. Ce fait qui me paroît très-ſurprenant, m'a été rapporté par un Médecin digne de foi.

III. DISSERTATION.

Sur le Succin foſſile trouvé en Saxe.

Extraite des Acta Phyſico-Medica Acad. Nat. Cur. IV. Vol. Obſ. 87. p. 313.

LE Roi notre auguſte Souverain, m'ayant ordonné l'année derniere de faire des recherches ſur l'hiſtoire & la nature du ſuccin foſſile qu'on a trouvé depuis peu près de Schmideberg, petite ville ſituée à peu de diſtance de Torgau, dans le canton de Pretſchau; j'ai examiné l'endroit d'où on le tire; j'ai viſité les lieux d'alentour, j'ai moi-même creuſé la terre où on le trouve, autant qu'ont pu me le permettre ſa nature ſabuleuſe, & les tranchées qu'on y avoit déja faites; ce qui m'a donné lieu de faire des obſervations que j'ai cru devoir rendre publiques, non-ſeulement pour l'honneur de ma patrie, mais encore pour les progrès de l'Hiſtoire Naturelle.

Le canton d'où l'on tire le ſuccin, eſt une plaine dans laquelle on rencontre quelques pentes douces; le ſol en eſt uni, & compoſé d'un ſable fin, dans lequel on trouve de petites pierres, des cailloux, & quelquefois des pierres à fuſil. Cette couche de ſable a deux ou trois braſſes de profondeur, quelquefois davantage; il y a des endroits où la couche inférieure eſt à nud, comme vers Schmideberg, où l'on découvre une terre rouge ferrugineuſe, & des fragmens de roche qui ont la même nature. Au-deſſous de cette couche de ſable j'ai trouvé une terre limoneuſe, bitumineuſe, vitriolique & alumineuſe qui s'étend fort loin, comme le prouvent les Manufactures de vitriol & d'alun, établies à Schmideberg, à Troſſau & à Dieben, villes éloignées de pluſieurs milles: c'eſt de cette couche ſulfureuſe, métallique & calcaire, que s'éleve le vitriol qu'on voit paroître dans la couche de ſable qui eſt au-deſſus, ou plutôt il eſt entraîné par la pente des lieux avec l'eau qui l'a diſſout.

On trouve dans ce ſable deux couches très-diſtinctes, dont la ſupérieure contient une très-grande quantité de fragmens & de petits morceaux d'une ſubſtance ligneuſe, bitumineuſe, noirâtre, telle que celle qu'on trouve aſſez ordinairement dans les terres alumineuſes; l'inférieure eſt formée par une terre vitriolique d'un gris-verdâtre, que les Anciens ont appellée *Miſy*. Elles s'élevent & s'inclinent également, comme on ſçait que font toutes les couches horiſontales. Elles font peu de tours, mais elles ſont coupées obliquement, & ſe terminent à leur tête & à

leur queue avec le gason ; elles sont inclinées du village de Groswik jusqu'à celui de Reinhards, c'est-à-dire, du Midi vers le Septentrion.

Le succin se trouve indistinctement dans ces couches, sur-tout, autant que j'ai pu m'en assurer, dans leur partie inférieure ; il y est en morceaux épars de la grosseur d'une féve, rarement de celle d'une noix, on ne le trouve point continu ; malgré cela, il ne paroît pas qu'il ait souffert de frottemens, ni qu'il ait été brisé, de sorte qu'il seroit difficile d'imaginer qu'il ait été apporté là par quelque inondation ; il y a bien plus d'apparence qu'il a été produit dans le lieu où on le trouve.

Il est le plus souvent d'une couleur d'hyacinthe dorée, rarement laiteux, tel que celui qu'on appelle *Komst* dans la Prusse, (dénomination prise du choux pommé dont il imite la couleur) ; en un mot, c'est un véritable succin, dont j'ai retiré par la distillation, 1°, un phlegme acide, 2°, une huile jaunâtre, 3°, une huile empyreumatique, 4°, un sel volatil acide, 5°. & il m'est resté dans la cornue de véritables cendres.

La terre sabuleuse vitriolique & ce succin ont sans doute quelque affinité, mais il n'est pas aisé de décider si l'une produit l'autre, ou s'ils ont la même origine. Les fragmens de bois qui accompagnent le succin, portant des marques non équivoques du regne végétal auquel ils ont appartenu, paroissent disputer avec assez de fondement à cette terre le titre de *matrice du succin*, & le revendiquer pour eux-mêmes ; car la partie huileuse du succin paroît assez évidemment de nature végétale, & il est plus certain que ces morceaux de bois ont existé avant le succin que le vitriol & l'alun. D'ailleurs on trouve assez souvent ce succin attaché, ou du moins à peu de distance de ces morceaux de bois.

On peut donc mettre en question si le succin a été produit en même tems que le vitriol & l'alun, ou s'ils ont été produits successivement, c'est-à-dire, si ce bitume doit son origine à ces sels qui l'entourent. Car, comme je l'ai souvent insinué, deux substances qui se trouvent l'une auprès de l'autre dans le sein de la terre, lors même que l'une enveloppe l'autre, peuvent malgré cela exister indépendamment l'une de l'autre. Cependant si j'osois décider quelque chose, je dirois que le succin doit son origine à la pyrite, selon moi la mine par excellence, & que je ne nomme jamais qu'avec respect, ainsi que le vitriol & l'alun, le premier lui devant son acide & sa partie métallique ; le second, son acide seulement. Car ce bitume a une très-grande ressemblance & une très-grande analogie avec le soufre, soit par son acide, soit par sa partie inflammable ; mais, comme on l'observe dans le voisinage de ces mines & ailleurs, que le même arbre produit quelquefois différens fruits, ou plutôt la même terre, différens arbres, la pyrite produit aussi non-seulement du vitriol, mais encore de l'alun ; il ne feroit donc pas étonnant que l'acide du soufre & sa partie inflammable, modifiés par certaines circonstances, formassent un mixte d'un autre genre. J'ai, entre autres choses, dans mon Cabinet un morceau assez curieux d'une mine trouvée à Hartz-gerode, auquel est attaché un morceau de véritable succin blanc qui pourroit rendre cette opinion assez vraisemblable.

Mais qu'on ne me croie pas assez prévenu en faveur de ma pyrite pour ne jurer que par elle, comme ce Médecin qui ne juroit que par ses pillules. Au reste, le doute qu'une certaine personne a paru avoir sur la vérité de ce que j'avois avancé, qu'il étoit possible de dissoudre le succin en entier dans l'esprit-de-vin, m'engage à déclarer, pour rendre encore plus sensible l'affinité qu'il y a entre le succin & l'acide du vitriol, que c'est ce même acide qu'on doit employer pour favoriser cette dissolution ; le reste ne dépend que d'une certaine manipulation.

Au reste, il n'est point étonnant qu'on trouve le succin dans la terre, puisque c'est un véritable minéral, & que tout le monde sçait qu'on en a retiré de plusieurs endroits. On pourroit plutôt mettre en question, d'où vient celui que la Mer apporte & jette sur les côtes de la Prusse ; sur-tout, comment il peut arriver qu'il y coule, & quelle est la cause de sa fluidité, puisqu'on ne le trouve nulle part fluide, & que cependant il a dû l'être, comme le prouvent les insectes & les autres corps étrangers qu'on y observe.

REMARQUE.

JE ne m'arrêterai point à décrire le succin ou l'ambre jaune, il a été suffisamment décrit par plusieurs habiles Naturalistes, tels que Bartolin, Hartmann, Sanden, de Frankenau & Borelli. L'Ouvrage le plus récent & le plus parfait qui ait été publié sur cette matiere, est celui qui a pour titre, *Sendelii Historia Succinorum*, in-fol. qui a paru en 1742. L'Auteur y parle sur-tout de la Collection qui se trouve dans le Cabinet d'Histoire-Naturelle du Roi de Pologne à Dresde, & son Ouvrage est orné d'un grand nombre de très-belles planches. Je me contenterai donc de parler des choses qui peuvent jetter du jour sur l'histoire naturelle de notre succin de Saxe. Le canton où il se trouve, est très-sabloneux & en certains endroits marécageux, & le terrein y a pris feu plus d'une fois. Voici ce que je trouve dans la Chronique de Saxe manuscrite de M. Gaspard Schneider : « En 1669. une montagne & un marais » de notre voisinage, vers le chemin de Dieben & le village de Morschwitz, pri- » rent feu au mois de Mai par un tems fort sec, ce qui répandit une odeur très-fœ- » tide pendant la nuit, & causa des maux de tête à bien des personnes ; cet em- » brasement dura jusqu'à l'automne, alors il s'éteignit de lui-même. En 1680. une » maladie contagieuse se faisant sentir en certains endroits, on mit le feu à cette » montagne pour corriger la malignité de l'air. En 1684. le feu prit pendant l'été » dans le terrein appellé *Anger*, entre la ville & le village de Parzschwig, & en quel- » ques endroits il brûla jusqu'à la profondeur de deux verges, l'hiver éteignit l'em- » brasement ». L'embrasement de 1669. donna lieu à une Dissertation que M. S. Fr. Frenzel fit imprimer à Wittemberg en 1673. Il dit que le feu commença quinze jours après Pâques, qu'il fit de grands trous & des cavités dans la terre, que les habitans ayant voulu faire un fossé, & y conduire l'eau d'un étang voisin pour éteindre l'embrasement, ils ne firent que le rendre plus violent ; que le feu remonta contre l'eau, & entra dans le fossé que l'on avoit fait, que l'eau de pluie & celle qu'on versoit sur cette terre, bouillonnoient & étoient couvertes d'une écume blanche ; la cendre que produisit cet embrasement étoit de différentes couleurs. Lorsqu'on venoit à remuer ce feu, il en partoit des flammes, & enfin il s'en éleva une fumée d'une odeur aigre qui causa des maux de tête aux habitans de Schmideberg. Dans ce même Ouvrage on cite *la Chronique des Mines de Misnie* d'Albinus, page 158. où il est dit que ce même canton prit feu en 1590. & en 1632. Le même M. Frenzel dit qu'on fit à Dresde un examen chymique de cette terre, & que l'on en tira 1°, une huile ténue qui prenoit feu lorsqu'on en approchoit de la lumiere ; 2°, une liqueur acide ; 3°, qu'après que l'huile fût passée, il resta une espéce de résine ; il dit qu'on lui en a envoyé, & qu'on obtient par le même procédé les mêmes produits du succin.

Thomas Ittigius dans son Traité *de Montium incendiis*, *sect. I. cap. 2. pag.* 140. rapporte le même fait, & cite le Traité *de Thermis Carolinis* de M. Lange, Professeur à Léipsick, où il est dit qu'en 1669. pendant un été fort chaud, à la suite d'une petite pluie, ce même terrein prit feu de lui-même. Si nous comparons toutes ces relations, nous verrons que selon Albinus le feu prit par négligence; & cela peut être vrai, puisque Schneider dit que les habitans de Schmideberg allumerent ce terrein exprès en 1680. Mais ce que M. Lange qui étoit un habile Chymiste, rapporte, mérite d'être examiné; il prétend que ce feu s'excita une fois, à la suite d'une petite pluie, par la chaleur du soleil; cela donne lieu de conjecturer la présence d'une terre vitriolique, produite par des pyrites décomposées. Si l'on verse de l'eau sur du vitriol calciné, il s'excite une chaleur si grande que l'on ne peut tenir la main sur le vaisseau dans lequel se fait cette opération; ce même phénomène est arrivé lorsque, suivant le rapport de M. Frenzel, on conduisit de l'eau pour éteindre l'embrasement de Schmideberg. Cependant on objectera peut-être que le vitriol, non plus que la chaux, n'est point suffisant pour exciter un feu semblable; cette objection est fondée, & il y a lieu de conjecturer qu'il y avoit, outre le vitriol, une matiere grasse propre à entretenir le feu. Il faut donc qu'il se trouve dans ce canton une substance minérale mêlée avec de la pyrite plus chargée de parties grasses, & il faut aussi que cette pyrite se décompose différemment des autres, & en conservant cette partie grasse pour la plus grande partie. Enfin, M. Frenzel en rapportant l'analyse chymique de cette terre, & en disant qu'on obtient les mêmes produits du succin, confirme le sentiment de M. Henckel qui prétend qu'il y a une très-grande affinité entre la pyrite & le succin, & qui dit à la fin de sa Dissertation qu'il faut dissoudre le succin au moyen du vitriol; en effet, l'huile dont parle M. Frenzel, n'étoit pas une huile de soufre ordinaire, vû qu'elle ne s'enflammeroit pas comme de la naphte ou du pétreole: ainsi il faut que ce soit une substance grasse unie à un acide, mais qui ne s'est pas combinée avec lui, & n'a point pris de la consistence, comme cela arrive dans le soufre ordinaire. En un mot, il y a lieu de conjecturer que c'est la décomposition qui a détruit ou empêché une combinaison plus étroite. Il me reste encore un grand nombre d'expériences à faire sur la décomposition, peut-être qu'elles fourniroient des moyens de rendre le succin d'un plus grand usage dans la Médecine, en le traitant avec le vitriol. Les embrasemens dont on vient de parler, me feroient croire qu'il faudroit chercher une voie pour combiner le vitriol & le succin à sec & sans le contact de l'air extérieur; ou si cela étoit impossible, il ne faudroit point se décourager avant que d'avoir formé de ces deux substances un mêlange sec, rouge & terreux, afin d'imiter la Nature autant qu'on pourroit. Je veux tenter de faire décomposer de la pyrite avec du succin, il y a déja de l'affinité & une certaine appropriation entre ces deux substances qui me font espérer quelque succès: c'est aux Médecins à faire d'autres tentatives.

IV. DISSERTATION.

Sur une véritable Topase qu'on trouve en Saxe, & qui n'est pas inférieure à l'Orientale.

Extraite des Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. IV. Obs. 82. p. 316.

CETTE pierre se tire d'une montagne appellée *Schenekenberg*, près de la vallée de Tanneberg, à deux milles d'Averbac. Du sommet de cette montagne, dont la pente est assez douce, s'éleve comme une tour, un rocher entouré de toutes parts de fragmens qui s'en sont détachés. Il a à peu-près quatre-vingt pieds de haut, trois fois autant de large à sa

partie inférieure. Il eſt d'une nature particuliere, ne reſſemblant ni aux cailloux, ni aux pierres ſabuleuſes, ni aux pierres argilleuſes, ni aux ardoiſes, ni à nos rochers ordinaires qui ſont un compoſé de caillou & de mica; en un mot, je n'en ai vu nulle part de ſemblable; ſes grains ſont très-durs, & n'ont nul poli.

Ce rocher a une infinité de petites cavités qui le font reſſembler à un fromage rongé des vers; ces cavités contiennent de petits cryſtaux. Quant aux topaſes, elles ſe trouvent tantôt dans l'interſtice, tantôt tout auprès de ces petites cavités, quelquefois au-dedans. Elles ſont adhérentes au rocher par leur partie inférieure, mais leur partie ſupérieure eſt libre. Elles ne ſont cependant point droites comme les cryſtaux, mais elles ſont plus ou moins inclinées, & même quelquefois couchées tout-à-fait; au reſte, elles ſont entourées à leur baſe, & quelquefois même entiérement couvertes d'une argille très-fine de couleur d'ochre, dans quelques endroits un peu plus pâle.

On ne les trouve jamais tout-à-fait iſolées, ni applaties dans toutes leurs faces, comme les cryſtaux d'étain & la pyrite, mais j'en ai ſouvent vu qui avoient été rompues à leur partie inférieure; par conſéquent il eſt faux qu'elles ſoient enfermées dans une écorce comme un noyau, du moins il eſt aiſé de les détacher, parce qu'elles n'ont pas, comme les cryſtaux, des racines profondes, & qu'elles ont un tiſſu aiſé à rompre, étant compoſées de lames appliquées les unes ſur les autres. De-là vient qu'il arrive très-ſouvent qu'elles ſont troubles à leur partie inférieure, & diaphanes ou plus tranſparentes à leur partie ſupérieure, ce qu'on obſerve auſſi dans les cryſtaux.

Elles ſont d'un tiſſu feuilleté, mais elles n'ont ni la molleſſe, ni la friabilité des fauſſes améthyſtes, des fauſſes hyacinthes, des faux ſaphirs, des fauſſes émeraudes, en un mot, des cryſtaux de ſpath, leur tiſſu eſt ſi ſerré, qu'elles approchent de la nature des pierres précieuſes du premier ordre, telles que le diamant & le ſaphir. La fauſſe topaſe, ou la topaſe de Bohême, qui n'eſt qu'un cryſtal qui a une légere teinte de noir, & qu'on trouve dans les mines métalliques, ſur-tout dans les mines d'étain; le cryſtal de roche, notre améthyſte n'ont que la tranſparence du verre ou de la glace, parce que leur tiſſu eſt continu comme celui d'un fluide congelé, & qu'elles ne ſont pas compoſées de lames, c'eſt-à-dire, de pluſieurs parties appliquées les unes ſur les autres, ce qui avec un certain degré de dureté eſt néceſſairement requis pour cauſer une certaine réfraction à la lumiere, & produire le brillant qu'on obſerve dans les pierres précieuſes.

Leur figure paroît priſmatique, & eſt compoſée de quatre faces inégales jointes enſemble à angles obtus, n'y en ayant jamais qu'un ſeul aigu. On a coutume d'en tailler la face plate à angles obtus inégaux, comme les diamans qu'on veut brillanter. J'ai vu une émeraude Orientale qui leur reſſembloit à tous ces égards, même par ſa poſition oblique.

Elles ſont ſouvent, ſur-tout les plus petites, plus longues que larges, quelquefois du double; il y en a cependant quelques-unes qui ſont au

moins par un de leurs côtés plus larges que longues, & quelquefois elles font si courtes que leur fommet ne s'éleve presque pas au-dessus du rocher.

Elles font d'une couleur jaunâtre à peu-près comme un vin paillet ; on n'en trouve jamais d'entiérement blanches. Les jaunes font les plus rares, mais lorfqu'on en trouve, elles ont plus de brillant que les autres, & à cet égard elles mériteroient mieux le nom de *chryfolite* que la pierre à laquelle on donne aujourd'hui ce nom, dont la couleur eft moins une couleur d'or qu'un jaune verdâtre.

En un mot, c'eft une pierre qui n'a pas fon égale non-feulement en Saxe, mais encore dans beaucoup d'autres pays ; je n'ai rien vu qui lui reffemblât, ni lû aucune defcription qui en approchât. Les étrangers la connoiffent mieux que nous, & on nous la vend fouvent pour une topafe Orientale.

Ceux qui voudront réfléchir fur fon origine, doivent remarquer ; 1°, que notre topafe approche de la nature du rocher auquel elle eft adhérente, du moins elle en approche beaucoup plus que le cryftal avec lequel on la trouve ; puifque cette roche fert à la couper & à la polir ; comme le diamant fert à polir le diamant. 2°. Le cryftal de roche qui l'accompagne, eft de même nature que les cailloux tranfparens, & par conféquent differe beaucoup de la topafe, ce que le feu démontre clairement, puifque celle-ci fe vitrifie très-difficilement, & paroît plutôt fe calciner.

Je rapporterai, fans y rien changer, ce que j'ai dit dans mon Traité *de l'Origine des Pierres* : qu'il eft très-probable que cette pierre eft produite dans un fluide, comme les fels qui prennent une figure réguliere & déterminée, & comme on voit que les fels de différente nature prennent diverfes figures ; il feroit difficile de concevoir qu'elles duffent leur origine à un principe végétatif. On voit bien différens arbres naître de la même terre, mais on ne voit pas une même femence produire différens fruits. Ce rocher eft, à la vérité, un champ qui a par-tout la même nature, mais la topafe & le cryftal different entiérement l'un de l'autre. Je ne rapporte pas toutes les raifons qui me font douter qu'il y ait d'autres pierres que les coraux & une efpece d'oftéocolle, qui doivent leur origine à un tel principe.

Je ne déciderai point fi c'eft l'argille qu'on trouve quelquefois autour des topafes, & qui les couvre fouvent toutes entieres, qui leur donne leur couleur, qu'on n'ait réfout ces queftions, fi elle a exifté avant la topafe, ou fi elles ont toutes les deux commencé d'être en même tems ; ou enfin, fi elle n'a point été portée dans ces petites cavernes après coup, c'eft-à-dire, après que la topafe a été formée ? Je ne fçaurois adopter la troifieme de ces opinions, parce que les cryftaux qui fe trouvent avec la topafe n'ont aucune couleur, au lieu qu'ils auroient dû au moins en être tachés à leur furface. La feconde paroît un peu plus vraifemblable, puifque cette terre a pénétré dans les félures de la topafe, ce qui indique qu'elle étoit là dans le tems que la topafe étoit encore tendre. Celui qui

voudroit embrasser la premiere, seroit obligé de prouver le fait, ce qui ne me paroît pas aisé; d'ailleurs, cela ne suffiroit pas pour les conséquences qu'il en voudroit tirer. Car, comme je l'ai déja dit, il ne s'ensuit pas de ce qu'on trouve plusieurs substances ensemble, que l'une soit cause de l'autre, elles ont souvent une cause commune, & quelquefois même elles sont produites par des causes entiérement différentes.

A Freyberg, ce 22. Mars 1735.

REMARQUE.

M. Henckel décrit ici parfaitement la topase, mais il ne lui a point été si aisé d'en connoître la nature, que l'inspection de cette pierre ne peut point faire deviner. Il y a quelques jours que je fis une expérience qui me fit faire beaucoup de réflexions. Je trouvai des pierres crystallisées dans une mine qui contient certainement de la terre vitrescible & de la terre calcaire, quoique cette mine n'eût été dans aucun fluide comme les sels sont dans l'eau, & par conséquent il ne devoit point se faire une crystallisation semblable à celle des sels. Comme je n'ai point encore pu réïtérer cette expérience, je ne la rapporterai point ici, d'autant plus qu'en la faisant je n'avois point en vûe la génération des pierres, & d'ailleurs n'ayant pas pu la répéter, je ne sçais si c'est au hasard, ou à quelque circonstance inconnue, que j'ai dû ce phénomène. En attendant, je crois devoir faire observer qu'il est vrai que les pierres crystallisées qui ont des figures régulieres & exactes, ont beaucoup d'analogie avec les crystaux des sels, & je regarde comme vraie la théorie de la crystallisation que j'ai établie dans ma Remarque sur le paragraphe 234. du *Traité de l'origine des Pierres* de M. Henckel; mais d'un autre côté, il est aussi certain que les pierres précieuses du premier ordre ne se trouvent jamais en crystaux d'une figure exactement géométrique & réguliere, & outre cela une circonstance remarquable, c'est qu'elles se rencontrent toujours entassées dans une terre qui est quelquefois pétrifiée & qui les couvre. Cette terre paroît devoir mettre obstacle à une crystallisation semblable à celle des sels, car on trouve ces pierres crystallisées dans la terre & au-dessous d'elle, au lieu que celles qui sont crystallisées à la maniere des sels, s'attachent à sa surface.

Quant à la couleur commune à la terre argilleuse & à la topase, je ne suis point en état de rien décider là-dessus; j'observerai seulement que les terres argilleuses se chargent volontiers des couleurs des pierres, des mines & des minéraux; & pour peu qu'on y fasse attention, on remarquera qu'une pierre, sur-tout quand elle est composée de différentes substances, colore la terre marneuse-argilleuse à l'air libre; cela arrive sur-tout quand la pierre est ferrugineuse; & suivant que sa combinaison est plus ou moins forte, elle colore cette terre en bleu ou en rouge. La glaise ordinaire elle-même prend de la couleur, & m'étant servi d'un plateau de glaise pour y étendre une composition où il entroit du fer, ce plateau devint d'un bleu-foncé, & cette couleur pénétroit même assez avant. Un grand nombre de marbres prouvent par l'inspection, qu'ils ne sont point composés d'une aussi grande quantité de terres différentes qu'ils ont de couleurs, c'est une même terre diversement colorée qui fait la masse entiere du marbre. Ainsi c'est la décomposition qui est peut-être la cause des couleurs dans une partie des pierres & des terres; il seroit aisé de découvrir par des expériences si c'est elle qui est la cause de la couleur des topases & de l'argille jaune, si l'on avoit quelques morceaux de la roche & de l'argille de Schnekenberg. Ce qui a été dit suffit pour faire connoître comment il faudroit faire l'expérience.

V. DISSERTATION.

Sur la Volatilisation de l'Argent.

Extraite des Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. V. Obs. 91. p. 321.

PARMI les choses qui intéressent & embarrassent le plus les Chymistes, on doit donner le premier rang à la *volatilisation des métaux*. Les métaux imparfaits & le zinc peuvent se sublimer aisément & en très-grande quantité, jusqu'au sommet des plus hautes montagnes, avec le secours du sel ammoniac, se changeant par son moyen en une substance cornée. Les autres demi-métaux, tels que le régule d'antimoine, l'arsénic & le bismuth, s'élevent tous seuls & sans le secours d'aucun intermede. Les métaux parfaits ne se laissent point arracher des serres de l'aigle, ou du moins ne s'en laissent arracher que très-difficilement. Quant au mercure, on ne cherche pas tant à lui donner des aîles, qu'à les lui arracher & à les lui brûler. Le mercure & l'arsénic sont les principales colombes de Diane. Je ferai voir ici que c'est sur-tout avec le secours de leurs aîles que leur déesse parvient à voler ; ce n'est pas l'arsénic blanc crystallin ordinaire, mais l'arsénic vierge & métallisé ; ce n'est pas le mercure coulant, mais le mercure sulfuré, c'est-à-dire, le cinnabre, qui conviennent le mieux ici. Je ne m'arrêterai plus à cette énigme importune des colombes de Diane, quoique je sois persuadé qu'elle en a plus de deux : je ne m'amuserai pas non plus à expliquer l'expérience que je vais rapporter : cependant je ne tairai rien de ce qui regarde le procédé & la manipulation que je n'avois communiquée jusqu'ici qu'à quelques amis : j'espere que le Lecteur en sera plus ardent à chercher ce à quoi ce travail peut tendre, & ce qu'il peut imiter ; les négligens & les paresseux sont indignes de l'Art.

Prenez donc, (je déclare qu'il n'y a ici aucune tromperie) un demi-gros de précipité blanc d'argent, fait par le sel commun, un gros d'arsénic vierge, appellé communément *cobalt testacé*, une demi-once de cinnabre : broyez séparément ces trois matieres, & mêlez-les exactement ensemble : faites sublimer le mêlange dans un vaisseau de verre à un feu de sable, poussé par degrés pendant deux heures : passez à la coupelle les sublimés qui se trouveront au nombre de trois assez distincts, ou séparément, & vous trouverez celui de dessous qui est le cinnabre, plus riche en argent, ou tous ensemble, & vous en aurez le tiers ou le quart sublimé sous la forme d'une lune cornée.

REMARQUE.

M. Henckel a répété ce qu'il dit dans cette Dissertation dans ses Remarques sur les *rares Expériences faites sur l'Esprit minéral de Respur*. Ces sortes d'expériences sont d'une grande utilité. On peut comparer ce que l'Auteur dit dans cette Dissertation, avec les travaux d'Isaac le Hollandois, de Kunckel, & de l'Auteur de l'*Alchymia denudata*, qui ont aussi opéré sur l'argent précipité par le sel marin. Il ne faut pas prendre à la lettre les procédés avec le cinnabre renfermés dans la Concordance de Bécher, mais il faut les faire avec jugement & réflexion.

VI. DISSERT.

VI. DISSERTATION.

Sur une Couleur bleue tirée du Fer.

Extraite des Acta Physico-Medica Acad. Nat. Cur. Vol. V. Obs. 92. p. 322.

Les métaux teignent le verre de différentes couleurs d'abord par eux-mêmes, ensuite selon la qualité du verre, c'est-à-dire, selon qu'on a employé, ou qu'on n'a pas employé d'alkali, ou qu'on a ajouté du plomb pour le fondre. Ces couleurs varient encore selon la nature du caillou ou du crystal, car c'est la même chose : enfin, ce que j'aurois dû rapporter le premier, selon les différentes préparations qu'on a données au métal, ou à la pierre métallique, car on peut les varier à l'infini par le poids des ingrédiens, le degré de feu qu'on y applique, le tems qu'on les y tient, &c. Ceux qui ne le sçavent pas par expérience, n'imagineroient jamais combien est vaste le champ, je ne dis pas, de la vitrification, mais de la teinture du verre ; me réservant de traiter un jour cette matiere plus au long, je me bornerai ici à examiner la couleur bleue qu'on peut lui donner.

L'or donne au verre une couleur rouge ; le cuivre, une belle couleur verte ; le fer le rend ordinairement d'un verd-foncé ; le régule d'antimoine, jaune ; l'étain & le zinc, laiteux & d'un rouge-obscur. Le verd & le bleu sont des couleurs qui approchent fort l'une de l'autre, c'est le fer & le cuivre qui les produisent ; ces deux métaux qui ont aussi beaucoup d'affinité entre eux, ne font pas toujours les mêmes couleurs : le cuivre donne quelquefois au verre une couleur qui tire sur le bleu sans s'éloigner entiérement du verd, en un mot, une couleur d'aigue-marine : cependant l'expérience nous montre que l'or seul peut lui donner une véritable couleur d'aigue-marine, à la vérité, un peu pâle. La malachite & le *lapis lazuli* sont deux pierres d'une nature cuivreuse : la premiere est verte, & la seconde est bleue. Par la voie humide le cuivre fait le bleu, & le fer, le verd, comme on peut le voir dans les vitriols ; c'est ce qui a excité quelques disputes sur les caractères des couleurs : cependant on ne doit pas regarder le bleu du cobalt comme une production du cuivre, malgré l'opinion commune ; & quoique jusqu'ici personne ne se soit avisé de l'attribuer au fer, la plus forte preuve qu'on apporte pour démontrer que le cobalt qui donne le bleu contient du cuivre, est la couleur rouge de cette espece de cobalt qu'on appelle en Allemand *kupffernickel* ; quoiqu'on n'ait jamais pu en retirer le moindre atome de cuivre, ne faisant pas attention qu'on ne trouve jamais dans les mines de cuivre, parmi lesquelles la mine arsénicale est très-commune, cette espece de cobalt qui fournit le bleu. Quoique je ne fusse pas convaincu de la vérité de l'opinion commune, cependant n'ayant rien de plus certain à proposer, je suivois le sentier battu, lorsqu'enfin il m'arriva de colorer du verre avec

du fer, & de lui donner un très-beau bleu. J'avois calciné dans un têt sous la mouffle d'un fourneau d'effai, le tiers, ou à peu près, d'un gro de limaille d'acier de Styrie; que je tins environ un demi-quart d'heur dans le feu fans le remuer, jufqu'à ce qu'elle eût pris une couleur pour pre tirant obfcurément fur le violet. J'en mêlai environ un demi-grain qu j'avois bien broyé dans un mortier de verre, avec quinze grains de caillo très-blanc & d'alkali très-pur; je mis le tout dans un creufet que j'avo fait dans un moule; je le couvris avec foin, & l'expofai au feu le pl violent. Le fourneau étant refroidi, je trouvai un verre couleur de faphi il n'étoit pas poffible de rien voir de plus beau, ni pour la couleur, n pour la tranfparence: je répétai l'expérience; elle ne me réuffit pas tou jours également: il arrivoit quelquefois que la couleur tiroit fur le noi quelquefois elle difparoiffoit entiérement; j'avertis le Lecteur que ce dépend du degré du feu & de fa durée, fur quoi il eft impoffible de don ner des regles fûres. La même chofe arrive à la couleur du cobalt, & quel quefois on a du noir au lieu du bleu, quelque parfaite que foit d'ailleur la mine, fi on la calcine trop, ou fi on la tient trop long-tems dans l feu lorfqu'on la vitrifie.

Ce fentiment eft confirmé, 1°, parce que ce bleu fe diffipe enfuite dan le feu, & que fi on emploie une plus grande quantité de ce fafran d Mars que la dofe que j'ai indiquée, on a un verre d'une couleur de to pafe enfumée, ou même noire, tel qu'a coutume de le donner la pyrit blanche, qui eft une mine de fer arfénicale, appellée communément *mi pikkel.* 2°. La manganèfe des Verriers qui eft une mine de fer noire donne au verre une couleur d'améthyfte, c'eft-à-dire, un pourpre viole couleur mêlée de rouge & de bleu. 3°. On peut citer encore une terr Martiale, dont j'ai parlé ailleurs, exempte de tout foupçon de cuivre le plus fouvent de couleur de cendre, tirant beaucoup fur le bleu, & pa roiffant, pour ainfi dire, faupoudrée, & même compofée çà & là du verr bleu du cobalt, c'eft-à-dire, du *fmalt*; on la trouve à la furface de la terr entre Schneeberg & Eibenftock. 4°. Je ne parlerai pas du bleu de Pruf qu'il n'eft pas poffible de préparer fans vitriol de Mars. 5°. Je donner tout ce qu'on voudra à celui qui pourra tirer du cuivre une matiere capa ble de teindre le verre de la même couleur que le cobalt. Mais enfin 6°. qu'objecteroit-on, fi l'on préfentoit une mine de cobalt de couleu d'ocre, & entiérement femblable à une mine de fer minéralifée dans un pierre?

REMARQUE.

On fçait que les couleurs font produites par la réfraction & la divifion des rayon colorés de la lumiere; cependant les Chymiftes, en convenant de ce principe pou les prifmes, prétendent qu'il n'eft pas vrai, quand il s'agit des couleurs qui ont u corps, ou qui font effentielles aux corps. Mais ils changeroient d'avis, s'ils faifoien attention que tous les corps font compofés de corps plus petits, que ces peti corps, ou parties, ne font point dans un arrangement confus & en défordre, ma font liés les uns aux autres d'une façon réguliere, fuivant les loix de la cohéfion & font toujours combinés avec un fluide. On s'imagine que lorfqu'un corps colo eft pulvérifé & atténué, qu'il eft réduit dans fes plus petites parties, & on concl

de-là que, puifque chaque particule eft encore colorée, la couleur doit être effentielle à un corps, & qu'elle ne vient point de la réfraction de la lumiere ; cependant la Chymie nous apprend que jamais on ne peut réduire méchaniquement un corps à fes principes, & la Phyfique nous démontre que le plus petit atome fenfible eft compofé de plufieurs milliers de corps plus petits encore, qui y font difpofés avec autant d'ordre que dans le corps entier. Sans cela, dans l'expérience de M. Henckel comment une couleur qui feroit effentielle à un corps, fe changeroit-elle ou difparoîtroit-elle fi promptement ? Dans la fufion, la pofition & l'arrangement des particules peuvent bien changer, mais il n'eft pas fi aifé de concevoir que lorfque la vitrification s'eft une fois faite, les corpufcules de la couleur puiffent fe dégager de l'intérieur de la maffe & difparoître entiérement ; il faudroit donc regarder la couleur comme un efprit, ou comme une ame qui s'exhale, fans qu'on fçache par où : cependant il eft plus naturel de penfer que la couleur difparoît par le changement qui furvient à l'arrangement des particules. Le préjugé dont je viens de parler, nuit beaucoup aux Chymiftes, & à ceux qui travaillent aux couleurs qui paffent par le feu, qui, s'ils n'étoient point dans l'idée que l'ame eft partie, pourroient par des tours de main rétablir la couleur qui a difparu, en tâchant de rendre aux particules l'arrangement qu'elles avoient auparavant. Quant à ce que M. Henckel dit ici de la terre bleue trouvée près de Schneeberg, on le trouvera dans le paragraphe 460. du *Traité de l'Appropriation*. M. Behrens dans fon *Examen de l'Eau minérale de Furftenau*, dit auffi qu'on y trouve une terre bleue, & il ajoute que le terrein de ce canton eft ferrugineux : il eft vrai que le Docteur Mertz, dont il rapporte le fentiment, attribue cette couleur à de la foude entrée en putréfaction ; cependant il ne nie point qu'il ne s'y trouve des particules ferrugineufes, & qu'on n'y rencontre ni cuivre ni cobalt. Les deux chofes peuvent y contribuer, & la partie vifqueufe de la foude pourrie peut avoir approprié fon fel pour fe charger de la couleur du fer, ce qui s'accorde avec ce que M. Henckel dit de la couleur bleue qu'on tire du kali. Voyez le *Flora Saturnifans*. On peut encore rapprocher ici ce que j'ai dit dans ma Remarque fur la troifieme Differtation au fujet de l'argille colorée en bleu par le fer. J'ai vû une pyrite qui étoit entiérement bleue, & de la couleur de l'acier qu'on a chauffé. Je tentai inutilement de l'amalgamer avec du mercure ; je mis donc le mêlange pendant long-tems en digeftion dans de l'eau, & je voulus alors effayer de nouveau de l'amalgamer, mais avec tout auffi peu de fuccès ; enfin, la digeftion le rendit d'un bleu foncé. Cette circonftance eft d'autant plus remarquable que M. Henkel dit dans fa *Pyritologie* n'avoir point obtenu de couleur bleue de la pyrite ; cependant, quoique dans mon expérience cette couleur ne fût point telle qu'elle paroît au fortir du fourneau de Verrerie, elle ne laiffoit pas de fe montrer dans les particules les plus petites de la pyrite, & peut-être que fi j'euffe employé plus de tems, je ferois parvenu à la féparer, & à tirer la couleur (1).

(1) M. Springsfeld a inféré dans les *Obfervations des Curieux de la Nature, année* 1754. un Mémoire dans lequel il donne la defcription d'une terre qui fe trouve en marons, ou en boules détachées, dans les mines *Eckartsberg* en Thuringe, dans le Duché de Saxe-Weifenfelds. Cette terre eft, felon M. Ludwig dans fon Traité *de Terris Mufæi regii Drefdenfis*, p. 93. une efpece de tripoli. On la trouve dans des couches de pyrites, elle eft blanche, humide & molle comme de la glaife, tant qu'elle eft dans le fein de la terre, mais lorfqu'elle eft expofée à l'air, elle devient, à mefure qu'elle féche, du plus beau bleu d'outremer ; cependant le centre demeure blanc fort long-tems, parce que l'air ne peut pas le fécher auffi promptement que la furface. Cette terre étoit renfermée dans une enveloppe, ou croute, qui avoit environ un pouce d'épaiffeur, cette enveloppe étoit une pyrite martiale, & donnoit à toute la maffe l'air d'une pierre d'aigle. Il y a au-deffous de la couche de pyrites où fe trouvent ces boules, un lit de charbon de terre, mais d'une mauvaife qualité. Quant à la pyrite, elle eft très-fulfureufe, & très-difpofée à s'allumer à l'air, lorfqu'elle eft entaffée & humectée par la pluie pendant quelques mois. Lorfqu'on a dégagé le foufre de cette pyrite, on en tire du vitriol & de l'alun. Il paroît par les expériences de M. Springsfeld que cette terre doit fa couleur au fer, & non au cuivre, & il la regarde comme produite par la décompofition d'une pyrite martiale globuleufe. Voyez les *Obfervations des Curieux de la Nature*, année 1754.

VII. DISSERTATION.

Sur un Alkali volatil minéral.

Extraite des Acta Physico-Medica Acad. Nat. Curiof. Vol. V. Obf. 93. p. 325.

C'EST un ufage reçu depuis très-long-tems parmi les Phyficiens, de diftribuer, & même de renfermer fous trois regnes tous les corps de la Nature, tant ceux que la terre contient dans fon fein, que ceux qu'elle produit à fa furface. Les corps qui compofent ces trois regnes, different par plufieurs endroits ; par la maniere dont ils font produits, par celle dont ils croiffent & fe développent, par leur ftructure, leur mouvement, leur durée, leur fin, & même par leur matiere qui eft ou groffiere ou fubtile, d'un tiffu compacte ou d'un tiffu lâche, & qui eft différemment travaillée, différemment modifiée, fur-tout par le concours de l'air qui agit fur elle avec plus ou moins d'énergie : & il n'eft point extraordinaire de les voir ranger les fels fimples, l'alkali fixe, l'alkali volatil & l'acide, chacun fous un étendart particulier, & d'attribuer l'alkali fixe au regne végetal, l'alkali volatil au regne animal, & l'acide au regne minéral. Mais, fi je ne me trompe, leur différence n'eft pas fi grande qu'elle le paroît, & on la porte ordinairement trop loin : bien plus, cette diftinction des trois regnes a été une fource d'erreurs, & n'a pas peu contribué à retarder les progrès de la Phyfique ; ainfi il feroit à fouhaiter ou qu'on ne l'eût pas admife, ou du moins qu'on n'y eût pas eu tant d'égards. N'auroit-on pas pu démontrer affez exactement, ou plutôt, n'auroit-on pas pu examiner d'abord, comme il convient, les différens corps de la Nature, fi on en eût traité en les rangeant, pour fuivre toujours quelque ordre, fous un certain nombre de chefs, d'eaux, de terres, de métaux, de pierres, de fels, d'huiles, de bois, &c. ? Mais le fyftême des trois regnes avoit été imaginé & bâti avant qu'on conçût, & même qu'on eût vû le bois, la pierre, la chaux, le fable, &c. En un mot, tous les êtres que nous voyons ou touchons, ont une très-grande affinité entre eux, & fi quelqu'un eft forcé malgré lui de les divifer, il ne fçauroit rien établir de plus conforme à leur nature & à leur liaifon, que de confidérer ce globe avec l'atmofphere qui l'environne, comme la fource, & les végétaux & les animaux, comme fes productions qui par conféquent doivent lui être fubordonnées, & non pas égalées. Mais, quoi qu'il en foit, dans l'énumération des efpeces, il n'en eft point en Phyfique comme en Jurifprudence, on ne peut point exclure d'un regne tout ce qui n'y eft pas nommément renfermé. Je conviens qu'il y a de l'alkali fixe dans les végétaux, & qu'il eft porté avec eux dans nos corps en affez grande quantité. Nous obfervons, & nous trouvons l'alkali volatil dans les animaux ; & l'acide, dans le regne minéral, & fur-tout dans le foufre, dans le vitriol qui en réfulte, & dans le fel commun. Mais cela ne doit point

s'entendre d'une maniere entiérement exclusive ; je veux dire seulement que chacun de ces sels domine particuliérement dans chacun de ces regnes. L'acide n'est point exclu du regne végétal ; il est vrai qu'à cet égard les animaux sont une exception, ou plutôt en sont privés d'une maniere plus sensible. Qui ignore qu'il y a de l'alkali fixe dans le sel commun qui se trouve si abondamment dans l'Océan & dans les fontaines salées ? L'alkali volatil des plantes, du tartre, & autres choses semblables, n'est plus une chose nouvelle. Il y a plus, & c'est où j'en voulois venir, on le trouve même jusques dans le regne minéral.

C'est cette derniere vérité qui est entrée à peine dans l'esprit des Physiciens qui ne l'ont pas apperçue, qu'ils ont même plutôt révoquée en doute, & que les prétendus Souverains de la Physique ont communément niée, se fondant sur la distribution qu'ils avoient faite des sels selon leurs regnes imaginaires : c'est cette vérité, dis-je, que j'ai déja annoncée dans un de mes Ouvrages, après m'en être assuré un très-grand nombre de fois, & que j'ai cru devoir mettre ici sous les yeux de tout le monde d'une façon plus claire & plus étendue. Il ne me seroit point venu dans l'esprit de travailler à découvrir l'alkali volatil dans le regne minéral, si pendant que je m'occupois d'autre chose, sur-tout en examinant les eaux de Lauchstad, & en distillant le résidu salin qui est en même tems terreux & de la nature de l'ochre, la liqueur qui étoit passée dans le récipient, ne m'eût frappé l'odorat, & n'eût fait effervescence avec les acides. Voyez mon *Bethesda portuosa*, *pag.* 29. 30. 39. *& suiv.* A cela se joint le sel ammoniac qui s'est manifesté évidemment dans l'examen que j'ai fait de cette fontaine, *pag.* 24. & 27. ce qui prouve d'une maniere frappante qu'il y a un sel ammoniac pur minéral, & qu'il suffit, pour le composer, qu'il y ait du sel marin & une terre calcaire ; j'en donnerai pour preuve la montagne de Pouzzole & d'autres pays de la même nature. Je l'ai encore trouvé dans la fontaine de Gishubel, il est vrai qu'il y étoit en si petite quantité que les acides ne faisoient aucune effervescence avec lui, mais je me suis assuré de sa nature par la dissolution d'argent dans l'acide nitreux qu'il a converti en lune cornée. Qui sera étonné qu'on trouve des vestiges de ce sel dans toutes les eaux qui contiennent l'alkali du sel marin, ou le sel marin lui-même, & une terre calcaire ; ou du moins dans la plûpart ? Est-il bien étonnant qu'on le retire de ces pierres qui doivent leur origine à des eaux salées ou saumâtres, & qui sont produites par leurs dépôts & par leurs coagulations, lorsqu'il s'est insinué dans la matiere qui se convertissoit en pierre quelque chose de salé, qui n'étoit ni étranger, ni fort éloigné de la boutique, ou de la matrice où la pierre prenoit son origine.

Disposé par ce raisonnement je n'entrepris plus l'examen d'aucune pierre ; ni d'aucune terre, que je ne songeasse à attrapper l'alkali volatil, supposé qu'elle en contînt. Autant que je puis m'en souvenir, je le trouvai d'abord dans le tuf des fontaines de Carlsbad qui contient de l'ochre, ensuite dans la stalactite qu'on trouve dans la mine de Freyberg, dans la craie, dans plusieurs terres calcaires, dans la serpentine de Zœblitz,

dans la terre grise-bleuâtre qu'on trouve autour de Schneeberg & d'Eubenstock, enfin dans l'ardoise de Eisleben qui est bitumineuse, & qui contient du cuivre, c'est celle qu'on appelle ordinairement *Ardesia Ilebiensium molliori & nigricante* ; je ne doutai plus après cela qu'il ne fût plus aisé de le retirer de toutes les autres especes de terres, qu'il n'est aisé de trouver ou de saisir l'*oiseau d'Hermès*, ou les fameuses *colombes de Diane*. Personne ne doutera sans doute que cela ne soit possible à l'égard des tufs & des terres qui se forment des dépôts des eaux minérales ; j'ai trouvé que la craie, les coraux, certaines pierres calcaires, la sélénite & la stalactite qui doit son origine à une pierre calcaire, avoient un très-grand rapport avec ces tufs. La craie calcinée répand une odeur d'alkali volatil, lorsqu'on y verse de l'eau pendant qu'elle est encore chaude, & j'en ai retiré une fois une quantité assez considérable de ce sel en la distillant, peu de tems après la calcination, avec de la pyrite blanche que j'y avois ajoutée, je ne sçais à quel propos. Quant à ce qui regarde l'ardoise noire qui contient du cuivre, outre ce que j'en ai dit, il est bon d'observer que les substances bitumineuses, parmi lesquelles elle doit être rangée, donnent un sel volatil acide qui enveloppe l'alkali volatil. La pierre serpentine de Zœblitz differe des minéraux, dont j'ai parlé jusqu'ici, la liqueur qu'on en retire, paroît alkaline, puisqu'elle précipite la lune cornée. La terre Martiale, dont j'ai parlé, en differe encore, mais seulement parce que l'alkali volatil ne s'y trouve pas si constamment que dans les autres. D'ailleurs, les craies & les pierres calcaires ne sont pas fusibles, au lieu que la serpentine & cette terre Martiale le sont, ce qui n'est pas la seule différence qui les distingue. Mais qu'importe ? Une même chose peut avoir plusieurs causes. Il n'est pas encore certain que nous les connoissions toutes, puisque nous ne sçavons pas quels sont les genres de terres, ou de pierres, outre ceux que nous avons déja rapportés, dont on peut retirer ce sel, & ce qui est l'essentiel, parce que nous ne connoissons pas encore la différence essentielle & spécifique qui distingue les diverses especes de terres ou de pierres. J'ai cependant beaucoup travaillé pour la découvrir. En attendant, le Lecteur peut apprendre par les exemples que j'ai rapportés, que ce sel est caché dans des corps, dans lesquels on ne l'auroit pas seulement soupçonné. Il paroît par-là qu'on ne doit pas le regarder comme un produit rare dans les minéraux, qu'on puisse rejetter ou négliger, comme inutile ou comme concourant actuellement, & ne faisant jamais partie de leur essence.

Qu'on n'imagine pas que pour retirer ce sel alkali volatil des minéraux, il faille employer des moyens extraordinaires, comme lorsqu'on veut l'obtenir des végétaux, ou avoir recours à la putréfaction, comme pour le retirer des animaux, ou qu'on ait besoin de quelque autre préparation ; il suffit de mettre la terre, ou la pierre qu'on veut examiner, dans une retorte de verre, ou, si elle est plus difficile à décomposer, dans une retorte de grès, qu'on expose au feu, après y avoir lutté un récipient ; on voit sortir ce sel en forme fluide avant que le vaisseau n'ait commencé à rougir obscurément. Mais je ne dois pas omettre deux remarques

eſſentielles. La premiere, qu'il faut être très-attentif à obſerver les gouttes qui tombent dans le récipient, (ce que je ne puis trop recommander dans tous les autres travaux) & ſi l'on s'apperçoit qu'il paſſe ſucceſſivement des ſubſtances hétérogenes qui agiſſent les unes ſur les autres, & s'entre-détruiſent, on changera le récipient. La ſeconde, qu'on ne doit pas ſe rebuter, ſi la matiere qu'on traite ne donne pas d'abord ce qu'on cherche, & ſuppoſer l'opération impoſſible ; il faut au contraire chercher de nouveaux moyens, avoir recours aux intermedes pour dégager, s'il eſt poſſible, ce produit des ſubſtances qui lui donnent des entraves ; on parvient quelquefois, par ce moyen, à opérer des choſes qu'on auroit cru impoſſibles.

La forme ſous laquelle il ſe trouve dans les minéraux, ne peut pas être la même que celle ſous laquelle il eſt dans les végétaux & dans les animaux, dans leſquels il doit être revivifié par le mouvement inteſtin que l'air y excite, (mouvement qui eſt très-propre à produire des altérations) l'expérience nous démontre ſeulement qu'il y exiſte. Il ne nous eſt pas poſſible de porter les yeux dans la ſtructure interne des pierres, mais je crois pouvoir conjecturer qu'il y eſt contenu ſous la forme d'un ſel ammoniacal, diſperſé & renfermé entre les petites parties de terre qui les compoſent. Cela paroît évidemment dans le ſublimé que j'ai dit avoir retiré du réſidu des eaux de Lauchſtad, dans lequel une partie du ſel volatil ne s'étoit pas encore dégagée de la terre calcaire. D'ailleurs, ſi l'alkali volatil étoit libre dans un minéral, il monteroit au plus léger degré de feu, ou ſe diſſiperoit par la ſeule action de l'air, ou du moins il ſe laiſſeroit extraire par l'eau, ce qu'on ne peut pas dire du ſel ammoniac, comme étant plus terreux & plus adhérent à la terre qui lui ſert de matrice.

Il eſt hors de doute qu'on ne doit chercher l'origine du ſel alkali-minéral que dans le ſel marin. Car, 1°. le ſel marin ne ſe trouve pas ſeulement dans quelques eaux minérales, par exemple, dans celles de Lauchſtad, dans leſquelles je l'ai démontré, dans celles de Wiſbaden, où, ſi je ne me trompe, Horſtius l'a fait voir, & comme M. Boulduc l'a démontré depuis peu dans l'*Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences*, année 1729, p. 367. dans celles de Bourbon-l'Archambault ; mais il y a très-grande apparence qu'on le trouvera encore dans pluſieurs autres, pourvû qu'on apporte dans leur analyſe la circonſpection & la patience qui ſont néceſſaires pour découvrir leurs différens ingrédiens, en quelque petite quantité qu'ils s'y trouvent, comme j'ai prouvé que je l'avois fait, non pas aux Docteurs, mais à des Eleves. 2°. La plus petite quantité de ſel marin ſe manifeſte dans ces eaux, ſur-tout dans celles qu'on appelle *acidules*, par l'une de ſes parties eſſentielles, je veux dire l'alkali fixe, puiſqu'on n'obtient de ſel admirable de Glauber avec aucun autre alkali que celui qui ſert de baſe au ſel marin ; on trouve même le ſel de Glauber tout fait dans ces fontaines. 3°. Les fontaines ſalées, ainſi que je l'ai fait voir de celles du Tuditz, contiennent un ſel neutre de cette eſpece, & on le trouve dans leur eau-mere. 4°. La craie eſt une production de la

mer; eſt-il donc étonnant qu'elle contienne du ſel marin ? 5°, La pierre ponce a la même origine, & vraiſemblablement on y démontrera quelque jour du ſel, j'avoue que je n'en ai pas fait l'expérience. 6°. La craie & la pierre calcaire ne different entre elles que comme une terre d'une pierre. 7°. L'albâtre calcaire, le *glacies Mariæ*, la ſélénite qu'on appelle auſſi *fluor*, le ſpath, la ſtalactite, ſont non-ſeulement très-analogues entre elles, & ont une nature ſalino-alkaline, comme le démontrent ſuffiſamment un grand nombre d'expériences, que je ne rapporte pas pour n'être pas trop long; mais encore on les trouve mêlées & confondues dans les fontaines ſalées & dans les ſources : le ſel marin, tant celui qu'on trouve dans les entrailles de la terre, c'eſt-à-dire, le ſel gemme, que celui qu'on retire par l'évaporation des eaux ſalées, contient toujours, même lorſqu'il eſt le plus pur & le plus cryſtallin, quelques reſtes de matiere ſélénitique qui, lorſqu'on en égoutte un peu, ou qu'il s'en mêle par haſard dans la fritte du verre, ſe manifeſte par l'opacité laiteuſe qu'elle y produit, opacité que ces différentes ſubſtances lui donnent toujours. 8°. Qui eſt-ce qui ne connoît pas ſon extrême ſubtilité démontrée par la nature du ſel ammoniac, par la lune cornée, &c. par la nature de l'eau régale, & par la ſolution du ſel marin à la ſeule humidité de l'air ? 9°. La ſoude, plante qui eſt chargée de ſel marin, arroſée avec un peu d'eau de fontaine, & tenue en macération pendant quatorze jours, ſe putréfie à la maniere des animaux, de ſorte que non-ſeulement elle exhale une puanteur ſemblable à celle des excrémens humains, & il s'y engendre des vers de même eſpece que ceux qui s'engendrent dans le fromage, mais encore elle donne un peu d'alkali volatil concret ; phénomènes que je crois pouvoir attribuer au ſel marin qu'elle contient, étant peu ordinaires dans les végétaux. Voyez le *Flora Saturniſans*, *p.* 277. *& ſuiv.* 10°. Seroit-ce donc une erreur d'attribuer l'alkali volatil de l'urine & des excrémens au ſel marin, ſinon abſolument & à lui ſeul, du moins concurremment avec les autres matieres capables d'en fournir. 11°. Mais laiſſant à part tout le reſte, voici une preuve que je juge digne d'un ſacrifice, je ne dis pas de cent bœufs, mais au moins d'un, & que je recommande à tous les Chymiſtes. Le ſel marin devient volatil, ſi l'on paſſe ſept fois, & plus, de l'eau de fontaine deſſus, & qu'on le deſſéche juſqu'à le rougir.

REMARQUE.

Ce qui eſt dit dans cette Diſſertation confirme ce que j'ai obſervé dans ma Remarque ſur le paragraphe 24. du *Traité de l'origine des Pierres*. Pour qu'il ſe forme de l'alkali volatil du ſel marin, il faut qu'il ſe ſoit fait un mouvement inteſtin qui reſſemble à la fermentation ; plus il durera, plus le ſel qui étoit auparavant acide, deviendra alkalin & volatil. La pierre à chaux & toutes les pierres ſéches & terreuſes contiennent un pareil alkali volatil ; on trouve auſſi par les couches qui ſe ſont placées les unes ſur les autres, que ces pierres ſe ſont diſpoſées plus tard que les autres en ſe dégageant des eaux, & ainſi la préparation préliminaire de ces pierres n'eſt point la même que celle des pierres à fuſil qui ſont au-deſſous, attendu que les premieres ſe ſont dégagées d'une eau qui avoit déja plus fermenté, & qui s'étoit déja débarraſſée de ſa partie viſqueuſe & collante, ce qui fait qu'elles renferment de l'alkali volatil. Cependant il peut y avoir des pierres calcaires ſans alkali volatil, & il y

il y a de l'alkali qui n'a pas été produit par la décompofition du fel marin par la fermentation. Au refte, cette vérité eft importante, & fi elle n'eft pas utile lorfqu'on emploie la pierre calcaire dans la Métallurgie, elle peut nous indiquer dans la calcination de la chaux & dans la fabrique des briques, des chofes qui n'ont point encore été éclaircies par les plus habiles Naturaliftes.

VIII. DISSERTATION.

Sur une Sueur Phofphorique qui peut fervir à démontrer la nature de la matiere du Phofphore.

On peut, je crois, obferver à l'égard de l'acide inflammable concentré, je veux dire du phofphore dans le regne minéral, ce que j'ai ofé avancer à l'égard de l'alkali volatil dans le même regne; ils doivent l'un & l'autre leur origine au fel marin, ils font tous deux d'une très-grande importance. O fel incomparable! Ce n'eft que dans l'urine humaine qu'on cherche le phofphore, ce qui n'eft pas fans fondement; mais la plûpart des Chymiftes ignorent fur quoi cela eft fondé; auffi s'embarraffent-ils peu de fçavoir quelles en font les fources & l'origine, c'eft-à-dire, d'où nous viennent dans le regne minéral, fur-tout lorfqu'il y a le concours de l'air, les productions qui n'ont pas exifté fous la forme où nous les trouvons, comme le phofphore, & les chofes tout-à-fait nouvelles, ou du moins que nous obtenons en plus grande quantité, comme l'alkali volatil. Quant au premier dont je veux parler, principalement dans ce Difcours, on en trouve des traces, entre autres, dans les pierres qu'on appelle *fluors* dans nos fonderies, comme dans la fauffe améthyfte, la fauffe émeraude, le faux faphir, la fauffe topafe, &c. auxquelles on doit joindre la pierre de Boulogne, lorfqu'on les chauffe ou dans le feu, ou fur un poële de fer. Leur grande fufibilité qui fait qu'on n'a pas befoin d'employer d'intermede pour les fondre, & qui les rend propres à aider la fufion des mines dures à fondre, démontre leur nature faline. Hierne parle dans fon *Prodromus Hiftoriæ naturalis Sueciæ*, d'une terre qui devenoit lumineufe lorfqu'on la piloit; je n'en ai point vu de femblable, ni je n'ai point de mémoire qu'aucun Auteur en ait décrit qui euffent la même propriété; mais je crois qu'on pourroit la trouver quelque part, & qu'elle n'eft pas particuliere à ce climat, ou qu'elle n'a pas difparu de deffus le globe. Ainfi que tous ceux qui font des expériences, (& ils doivent s'en faire une regle dans toutes les recherches qu'ils feront fur les corps) foient attentifs aux phénomènes que leur préfenteront la trituration ou le feu dans les ténebres ou à l'ombre. Je me rappelle que la cadmie des fourneaux, fur-tout la jaune, donne des étincelles avec le briquet, ou lorfqu'on l'expofe à un frottement rapide, preuve manifefte de la grande inflammabilité du zinc qui en eft la bafe. Je ne rapporterai point que le zinc & l'arfénic font inflammables, & ce qui eft encore plus important, que le zinc répand une odeur arfénicale comme le phofphore. Ainfi,

pour peu qu'on ait le tact fin, on doit entrevoir que ce n'eſt point dans l'homme qu'il faut chercher l'origine du phoſphore, mais dans le regne minéral. En un mot, c'eſt le ſel marin qui nous donne l'alkali volatil, c'eſt le ſel marin qui nous fournit le phoſphore. Je joindrai à ces réflexions une hiſtoire analogue à une autre, que je me ſouviens d'avoir lûe dans la *huitieme année de la ſeconde décurie des Ephémérides de l'Académie des Curieux de la Nature, Obſ.* 172.

Un de mes amis qui eſt mort maintenant, homme de Lettres, d'un tempérament ſanguin, faiſant un très-grand uſage de ſel, & commençant à devenir goutteux, danſa un jour au point qu'à force d'agiter ſes humeurs & de ſuer, il ſe trouva mal & penſa mourir. Pendant qu'on le déshabilloit dans un lieu obſcur, les aſſiſtans remarquerent que ſa chemiſe étoit lumineuſe & comme enflammée. Revenu à lui-même, extrèmement ſurpris, il fait appeller ſes compagnons qui lui aſſurent le fait, & qui n'en ſont pas moins étonnés que lui. On apporta de la chandelle, &, comme on l'imagine bien, une plus grande lumiere en étouffa une plus petite, on apperçut ſur la chemiſe des taches rouges comme celles qu'on voit quelquefois ſur les langes des enfans. On ſentit en même tems une odeur qu'un Médecin qui étoit préſent, jugea urineuſe ; ce n'étoit pas tant une odeur d'alkali volatil, qu'une odeur muriatique acide très-âcre, ſemblable à celle qu'exhalent les choux marinés quand ils ſont vieux, & qu'ils fermentent. La chandelle ayant été éloignée, la chemiſe parut encore lumineuſe, mais la lumiere qu'elle répandoit étoit plus foible ; on n'obſerva point combien de tems elle dura, parce que tout le monde alla ſe mettre au lit.

L'éthiologie de ce phénomène paroît ſe réduire à ceci, que les humeurs des Goutteux péchent ſouvent par un acide muriatique. Perſonne ne niera ſans doute que le vinaigre, la biere, le vin, le lait, l'eſprit-de-vin, & pluſieurs autres de nos alimens ne fourniſſent à nos humeurs une grande quantité d'acide qu'ils y portent immédiatement, ou qui ſe développe dans nos corps par la fermentation. il eſt évident que cette odeur forte, acide & muriatique, ſemblable à celle des choux marinés que les Allemands appellent *ſawer kraut*, n'eſt pas produite par ces alimens ſeuls, mais qu'elle doit en grande partie ſon origine au ſel marin que nous prenons de tant de manieres différentes. Nous voyons tous les jours dans nos ménages que les choux pommés & les concombres s'aigriſſent par le moyen de l'eau ſalée, & que cette eau elle même s'aigrit; ce qui prouve ſuffiſamment que cette acidité ne peut être produite dans les végétaux ſans le concours du ſel marin. Nous voyons par-là que le ſel marin donne ſon acide ſans feu, & ſans être chaſſé par aucun agent, ou, ce que j'avoue que je ne ſçais pas, s'aigrit tout entier, & cela par un mouvement inteſtin de fermentation, qui s'excite dans un lieu chaud par le concours d'un ſuc végétal & de l'eau qu'on y ajoute ; cet acide muriatique n'eſt ni tout-à-fait inodore, ni aſſez piquant à la langue, pour qu'on puiſſe le prendre pour un véritable eſprit de ſel ; ce n'eſt pas non plus un aigre végétal, mais c'eſt un acide mixte & moyen. Il faudroit de

nouvelles recherches & de nouvelles expériences pour constater quelle est sa différence spécifique, tant en elle-même, que relativement à l'action qu'il peut exercer sur les autres corps, & en même tems pour décider ce que fait l'alkali du sel marin dans cette fermentation. Pourquoi ne penserions-nous pas que la même chose arrive dans notre estomac & dans nos intestins, quand même nous n'en aurions pas une preuve complette dans la puanteur de la sueur âcre dont nous avons parlé ? Il se trouve dans notre corps plus de causes capables d'aigrir ou d'aider la disposition qu'ont certaines substances à s'aigrir, que dans aucun vaisseau de bois. 1°. L'estomac, ou le vaisseau destiné à la coction & à la digestion de nos alimens, a un ferment ou un menstrue particulier, que nous ne pouvons pas définir exactement ; je ne parle pas de ces Gourmands qui n'attendent jamais que leur ventre soit vuide pour le remplir de nouveau, ce qui empêche les sécrétions & les excrétions, fait dégénérer les humeurs, & les rend épaisses & âcres. 2°. Ce viscère a un mouvement particulier & propre, qui produit la chaleur, le ton, fait avancer les alimens, les mêle, les rend fluides. 3°. A cela se joignent les mouvemens volontaires qui aident & augmentent ces mouvemens vitaux. Aussi, plus les mouvemens que nous nous donnons, sont grands, prompts, & plus ils durent, plus le pouls devient fréquent, plus le ton des parties est augmenté, plus les humeurs sont fouettées &, pour ainsi dire, broyées ; ce qui doit nécessairement produire à la surface du corps une sécrétion plus abondante, & une plus grande évaporation des humeurs les plus atténuées; & même une plus grande collision, une plus grande altération des humeurs les plus épaisses, les plus terreuses, les plus salines, les plus concentrées, enfin, leur transsudation & leur expression violente ; ce qui peut produire une sueur chargée de parties terreuses salines, en un mot, de la nature du phosphore.

FIN DES DISSERTATIONS MINÉRALOGIQUES.

EXPLICATION DES FIGURES.

Pour le FLORA SATURNISANS.

PLANCHE V.

Cette Planche représente différens morceaux d'Histoire Naturelle, ce sont des Fossiles qui doivent leur existence au Regne Animal & Végétal.

La *Fig.* 1. représente une espece de Pierres argilleuses, dans le milieu desquelles on trouve ordinairement l'empreinte d'un poisson, ou un noyau de crystal & quelquefois de Bitume.

La *Fig.* 2. fait voir l'empreinte du poisson qui s'est trouvée dans la Pierre de la *Fig.* 1.

La *Fig.* 3. représente une Branche de fougere empreinte dans une pierre ardoisée qui fait le toît d'une Mine de Fer.

La *Fig.* 4. Une Pierre moulée dans la coquille d'un Echino-spatagus.

Les *Fig.* 6. 7. 8. & 9. sont quatre coquilles fossiles de différens genres, très-bien conservées.

Pour le Traité de l'Origine des Pierres.

On peut voir l'explication de ces Figures aux pages 422. & 423. de ce Traité.

TABLE DES MATIERES

CONTENUES DANS LE SECOND VOLUME.

A

ACIDE, en général, sa différence avec le phlogistique, *page* 110. *& suiv.* Ne se trouve jamais seul, 115. Son principe est nécessaire pour produire l'alkalisation, 132. *& suiv.* Différence de celui du soufre & de ceux des végétaux, 192. *& suiv.*

Acide marin, ne peut être regardé comme un principe, 109. *& suiv.* Opere sur l'argent par l'interposition de l'arsénic, 389.

Acide du nitre, est celui de tous qui quitte le plus aisément sa base alkaline, 111. Uni à la potasse ou au sel marin, sa différence, 113.

Acide vitriolique, il est impossible de l'obtenir sous forme concrete sans eau, 104. *& suiv.* Le plus puissant de tous, 109. Est toujours uni à une terre, 193.

Acides, il ne faut point juger de leur vertu par leur concentration, 197. Se combinent avec les esprits ardens qui les dulcifient, 303.

Acier, principes pour le faire, 360.

Æther, comment on le fait, 168. *& suiv.* Le charbon de son *caput mortuum* donne un verre couleur d'améthyste, 169.

Aggrégation, ou *Corps aggrégés*, ce que l'on entend par-là, 290.

Agathe d'Islande, fusible au feu, 427.

Air, ses particules contribuent à la génération & à la décomposition des corps, 88. *& suiv.* 95. *& suiv.* Comment il contribue à l'accroissement des plantes, 97. *& suiv.* Fait changer de formes les différens corps qu'il pénetre, 99. *& suiv.* Il entre dans la substance des plantes comme dans celle des animaux, 101. *& suiv.* Son accès contraire dans certains cas à la fabrique des sels, 299. Son humidité occasionne des changemens dans les corps, 301. *& suiv.* Et dans le travail des métaux, 357. *& suiv.*

Alkali, n'est point un principe, 113. La terre en produit un par elle-même, 115. Est tout fait dans les plantes, 133. *& suiv.* L'eau n'est pas de son essence, 132. *& suiv.* Les formes sous lesquelles il se trouve dans les plantes, 161. Son influence sur les métaux, 199. Il y en a un volatil minéral, 508. *& suiv.* Comment on le tire des minéraux, 510. *& suiv.*

Alkaest, plusieurs Auteurs pensent que c'est la troisieme terre de Bécher, 151. *& suiv.*

Alliance, celle qui est entre les végétaux & les minéraux, 6. *& suiv.*

Amalgame, du mercure & de l'antimoine, 367. *& suiv.* 371.

Ambre jaune. Voyez *Succin.*

Animaux, les substances qui appartiennent au regne animal, 4. *& suiv.*

Appropriation, nécessaire entre la terre & l'eau pour l'accroissement des plantes, 76. *& suiv.* Celle des corps que l'on veut unir, 288. *& suiv.* Sa nature, 352. *& suiv.* Se fait par séparation, 153. *& suiv.* Par addition, 161. *& suiv.* En changeant la forme des substances, 372. *& suiv.* En changeant les corps en sels, 380. *& suiv.* En prenant les corps tels que la Nature les donne, 382. *& suiv.*

Arbre de Diane, comment se fait, 346. *& suiv.*

Arbres, cherchent la terre qui leur est propre, 44. *& suiv.* Croissent perpendiculairement à la surface de la terre, 45. *& suiv.*

Ardoises, pourquoi contiennent quelquefois du cuivre, 244. Sont une pétrification de la vase de la mer, 403. *& suiv.*

Argent, exposé au miroir ardent, 208. *& suiv.* Avec quels métaux il s'allie, 315. Végétation de sa mine rouge, 343. *& suiv.* Procédé pour le volatiliser, 504.

Argille, on n'en trouve point qui ait été pétrifiée, 441. Il y en a qui contient de l'arsénic, 492. *& suiv.*

Arsénic, s'unit plus volontiers aux acides qu'aux autres fluides, 304. Ses propriétés

dans la minéralisation des métaux, 313. & *suiv.* Sous quelle forme on doit l'employer, 315. Comment il contribue à former les métaux, 345. Combiné avec la craie donne de l'argent, 385. Procédés en conséquence, 386. & *suiv.* Il est souvent mêlé dans sa mine avec quelque chose de vitriolique, 493.
Asbeste de Dannemore, 427.

B

BASALTES, ou *Pierre de Stolpe*, 448. & *suiv.*
Baume de la Mecque, excellent cosmétique, 371.
Benjoin, ses fleurs, 163.
Bétoine, sa décoction précipite la solution de sublimé corrosif dans l'eau, 134.
Bitumes, sont le résultat de la décomposition de matieres végétales, 135. Solubles dans les huiles & dans les acides, 304.
Bled, sa multiplication, 28. Ne croît point sans semence, 31.
Bleu de Prusse, on en peut tirer des plantes, 169. On en fait avec le kali, 278. & *suiv.* Se peut faire avec la soude, 282.
Bleu, tiré du fer, 505. & *suiv.*
Bois de chêne, ses produits dans la distillation, 161.
Bois pétrifiés, comment se fait leur pétrification, 453. & *suiv.* Pourquoi contiennent plutôt du fer que du cuivre, 244. Quelles qualités ils doivent avoir, 222. & *suiv.* Pourquoi on en trouve si peu de résineux, 224. & *suiv.*
Borax, de quoi est composé, 115. 117. & *suiv.*
Boudins, pierres, ce que c'est, 233.
Bouis, on en peut tirer une huile qui dissout les coraux, 131. 133. & *suiv.*
Boutures, comment multiplient les plantes, 28. & *suiv.*

C

CACAO, comment on en tire le beurre, 161.
Cadmie, comment s'attache au cuivre, 368.
Cailloux, rendent quelquefois les terres plus fertiles, 74. Ils ont été mous dans leur origine, 139. Comment peuvent avoir été formés, 410. & *suiv.*
Calamine, ou *Pierre calaminaire*, est une espece de mine de zinc, 494. & *suiv.*
Calcination des métaux, 376. & *suiv.*
Capillaires, on n'apperçoit pas leurs semences, 34. & *suiv.*
Carpolites, pierres, ce que c'est, 233.
Cendres de plantes, peuvent être changées en un véritable alkali, 132.
Charbon de bois, combien contient de terre, 55.
Charbon de terre, pourquoi on lui préfere celui de bois pour la fonte des mines, 197.
Chataigne, description d'une chataigne pétrifiée, 226.
Chaux, unie au sel peut produire de bons effets dans la fonte des mines, 355. & *suiv.* Est un moyen d'union entre les huiles & l'eau, 371.
Cire, ce qu'on en peut tirer par la distillation, 163. Extrait la couleur rouge du corail, 195.
Combinaisons des corps, 291. Les sujets qui peuvent y entrer. 293. & *suiv.* Pourquoi un corps animal a de la peine à se combiner en entier avec un corps minéral, 296. Il ne se fait point de combinaisons sans fluidité, 299. Pour cela les corps doivent se ressembler par quelques-unes de leurs parties, 303. Comment se fait l'union entre les solides, 306. & *suiv.* Celles par la vitrification, 311. & *suiv.* Celles des métaux entre eux, 315. & *suiv.* Causes externes des combinaisons, 317. & *suiv.* Par le feu, 320. & *suiv.* Causes internes par la fermentation, 322. & *suiv.* Par la confusion, 325. & *suiv.* Par la dissolution, 326. & *suiv.* Par la précipitation, 327. Par la conglutination, 328. & *suiv.* Combinaisons intimes, 329. & *suiv.* Par la liaison intime, 338. & *suiv.* Combinaisons radicales, 341. & *suiv.* Semblent opérer une transmutation, 348. & *suiv.* Il est quelquefois utile d'y faire entrer des substances qui ne paroissent pas y appartenir, 365. Les substances moyennes y sont propres, 368. & *suiv.*
Composés, ce que c'est, 105. Comment ils se trouvent dans les plantes, 107. & *suiv.*
Concrétion, comment elle forme les pierres, 440. & *suiv.*
Coraux, leur production, 443. & *suiv.* Doivent leur couleur au fer, 406. & *suiv.*
Couleurs, le même végétal a porté une année des fleurs blanches, & l'année suivante des fleurs bleues, 157. Les couleurs des plantes ne se laissent extraire que par l'esprit-de-vin, 167. Combien il est difficile d'en sçavoir la cause, 257. Pour cela quelle attention il faut avoir dans les combinaisons, 335. & *suiv.* Les couleurs produites par les métaux dans le verre, 505. & *suiv.* Difficultés sur la maniere dont cela se fait, 506. & *suiv.*
Craie, regardée comme une production de la mer, 402. 428. Contient un sel alkali. 512.

Crême de tartre, 165.

Cryſtaux de roche, leur formation, 449. *& ſuiv.* Aſſimilée à celle des ſels, 451. *& ſuiv.*

Cruciferes, (plantes) contiennent un ſel alkali tout fait, 169.

Cuivre, expérience de M. Geoffroy pour en tirer du ſoufre, 180. S'allie avec preſque tous les autres métaux, 315. Remarques ſur ſa mine, 358. *& ſuiv.* Préparation qu'on lui donne pour le diſpoſer à la fuſion, 378.

Curcuma, communique au cuivre ſa couleur jaune, 195.

D

DÉLUGE, veſtiges de ſon exiſtence, 68. A pu cauſer le mélange des différentes terres, 156. Peut avoir cauſé des pétrifications, 228.

Dendrites, ſi elles peuvent être regardées comme des jeux de la Nature, 234. *& ſuiv.* 401. *& ſuiv.*

Déphlegmer, le meilleur moyen d'y parvenir, 355.

Diamans, expoſés au miroir ardent, 413. *& ſuiv.*

Diſſolution, comment elle agit dans la combinaiſon des corps, 326. *& ſuiv.* Si elle n'a pas précédé, les coagulations & les fixations deviennent inutiles, 334.

Diſſolvans, ou *Fluides ſalins*, 300

Diſtillation, celle des plantes, 160. *& ſuiv.*

Dulcification des acides minéraux, précautions pour y parvenir, 356.

Dureté & *poroſité*, ne ſe trouvent pas toujours enſemble, 331.

E

EAU, contient toujours une certaine quantité de terre, 50. *& ſuiv.* Si elle peut être changée en terre, 56. Si elle entre dans la compoſition de tous les corps, 58. Examen des matieres qu'elle peut contenir, 60. *& ſuiv.* Idées ſur leur circulation, 62. *& ſuiv.* Différence de celle qui eſt dans l'air, 95. Elle entraîne, en s'évaporant, toujours quelques particules des corps, 98. *& ſuiv.* Peut être regardée comme entrant dans tous les corps, 146. *& ſuiv.* La plus inſipide peut devenir corroſive, & la plus corroſive, inſipide, 148. Sert de moyen d'union pour les parties qui compoſent les pierres, 444. *& ſuiv.* La terre qu'elle contient forme les pierres dans le corps humain, 469, *& ſuiv.*

Eaux minérales de Carlſbad, ce qu'elles contiennent, 116. *& ſuiv.* 119. *& ſuiv.* L'alkali du ſel commun y eſt uni à l'acide vitriolique, 121.

Ecorces des végétaux, ce quelles donnent traitées avec l'eau, 164.

Effervеſcence, indique une combinaiſon, 302. Sa nature & ſes effets, 329. *& ſuiv.* Exemples pour prouver qu'elle dépend de la mixtion des corps, 332. *& ſuiv.* Si on peut la regarder comme la marque d'une combinaiſon entiere, 333. *& ſuiv.*

Emeraudes, expoſées au miroir ardent, 414.

Enflure, les remédes lorſque les Mineurs en ſont attaqués, 473.

Eſprit de ſel ſans addition, 100.

Eſprit ardent, maniere ſinguliere d'en produire un, 131. 140.

Eſprit de-vin, ſa nature & ſes qualités, 165. *& ſuiv.*

Etain, avec quels métaux il s'allie, 315. Précautions à obſerver pour la fonte de ſa mine, 354. Diſpoſé à s'unir avec le fer, 358.

Exhalaiſons minérales, peuvent être utiles aux plantes quand elles ſont en petite quantité, 72. *& ſuiv.*

Extrait des plantes, il y en a que l'on ne peut recombiner, 127. Sa différence avec le corps muqueux, 128. De quoi eſt compoſé, 171.

F

FER, comment on le tire des plantes, 169. On en tire de la glaiſe, 189. *& ſuiv.* Ne ſe peut mêler avec le plomb, 326. Son union avec le ſoufre, 359. *& ſuiv.* S'attache ſouvent aux pierres, & leur ſert de liaiſon, 405. On en peut tirer une couleur bleue avec le verre, 506.

Fermentation, tend à l'amélioration d'un corps, & la putréfaction à ſa deſtruction, 77. Elle opere le mélange de la terre & de l'eau, 78. *& ſuiv.* Eſt la principale cauſe de l'introduction des ſucs dans les plantes, 81. *& ſuiv.* Eſt la cauſe que l'on tire des corps des matieres qui n'y étoient pas auparavant, 127. 325. Ce qu'elle produit dans les différens ſucs des plantes, 165. Ses effets dans la combinaiſon des corps, 323. *& ſuiv.*

Feu central, eſt cauſe de la circulation des eaux, 62. *& ſuiv.* Il y a eu des terreins qui ont pris feu dans des ſéchereſſes, 66.

Feu, pourquoi agit ſur la matiere dans un vaiſſeau ouvert, différemment que dans un vaiſſeau fermé, 89. S'il doit entrer dans les principes des plantes, 144. Ses effets dans la combinaiſon des corps, 320. *& ſuiv.* Feu de Verrerie recommandé pour travailler les métaux, 374. *& ſuiv.* Son action ſur les pierres, 425. *& ſuiv.* 432. *& ſ.*

Fixation des corps volatils, 338. *& suiv.* 363. *& suiv.*
Fondeurs, sont sujets à la colique, 476. *& suiv.* Causes de cette colique, 480. *& suiv.* Remedes pour la guérir, 485. *& suiv.*
Foye de soufre, 264.
Fumier, comment il bonifie les terres, 71. *& suiv.*
Fusion, divisée en métallique & saline, 308.

G

GAYAC, sa distillation, 162. Traité par l'eau, 164. Par l'esprit-de-vin, 166.
Gelée, ou *matiere gélatineuse* qu'on obtient quelquefois dans les travaux sur les plantes & sur les minéraux, 130. *& suiv.*
Génération, s'il y en a d'équivoques, 37. *& suiv.* Celle des animaux & des minéraux, 342. *& suiv.*
Genêt, on prétend qu'on en peut tirer de l'étain, 106. 251.
Géodes, ou *pierres d'aigle*, 309.
Germes, comment les sucs s'introduisent dedans, 82. *& suiv.*
Glossopêtres, 233.
Gommes-résines, comment elles se trouvent dans certaines plantes, 129. *& suiv.*
Gommes, leurs différentes especes, 160.
Goût, doit être consulté, 259. 337.
Graisse des animaux, on ne trouve point de fluide qui puisse s'y unir, 304.
Grenat, ne perd point sa couleur par le feu, 426.
Grès, sa composition, 404. *& suiv.* 441.
Grillage des mines, doit se faire lentement, 197.

H

HÆMOPHTISIE, cure de cette maladie chez les Mineurs, 464. *& suiv.*
Huiles, on en peut tirer une du phlegme des plantes dont elle conserve l'odeur, 106. Celles qui sont dans les plantes de quoi composées, 172. Elles s'unissent au phlogistique des acides, 131. Différence de celles qu'on appelle essentielles & celles par expression, 160. Toutes contiennent un véritable acide, 182. Se combinent au feu avec les résines, 302. *& suiv.*
Huile d'anis, mêlée avec l'huile de vitriol produit une résine, 131.
Huile d'olives distillée, 163.
Huile de térébenthine, ses produits, 168.

I

JALAP, traité par l'eau, 164. par l'esprit-de-vin, 166.
Japon, il y croît un arbre que l'humidité fait mourir, 75.
Incinération des plantes, peut se faire dans un vaisseau fermé, 133. Donne une moindre quantité de matiere métallique que la putréfaction, 217.
Incorporation, ce que c'est, 363. *& suiv.* Il s'en trouve de toutes faites dans la Nature, 385. *& suiv.*
Incrustations, leur formation, 399. *& suiv.*
Inondations, ont causé beaucoup de pétrifications, 228.
Irréductibilité d'un corps, marque d'une combinaison très-étroite, 340. 350. *& suiv.*

K

KALI, plante qui abonde en sel marin, 10. Qualités de ce sel, 122. Uni au phlogistique il forme du soufre, *ibid.* On en tire un alkali volatil, 124. *& suiv.* On lui doit l'origine du verre, 203. Ses différentes espéces, 264. *& suiv.* Quel est celui qu'on emploie dans les Verreries, 271. *& suiv.* La maniere de le préparer, 273. *& suiv.* Analyse chymique de celui qu'on appelle *Kali geniculatum*, 275. *& suiv.* Procédé pour faire du bleu de Prusse avec, 278. *& suiv.* Traité par la fermentation, 279. *& suiv.*
Kina-kina, ce qu'il donne traité avec l'eau, 164.
Kupffernickel, espece de cobalt, 505.

L

LAIT DE LUNE, espece de marne, 73. On a voulu le faire passer pour une farine fossile, 240.
Laitue, moyen d'en avoir une salade en peu de tems, 239.
Lithophytes, comment sont produits, 443. *& suiv.*
Lune, quel peut être l'effet de ses rayons, 90. *& suiv.* 94. Ne donne aucune chaleur, même au miroir ardent, 212.
Lune cornée, réduite paroîtroit avoir transformé une partie de plomb en argent, 339.

M

MERCURE, contient de l'eau, 52. N'est point la semence des métaux, 92. Bouilli dans l'eau il lui communique quelque chose de sa nature, 98. Procédé par lequel on en obtient un métal, 327. Est un corps homogène, 361. Dissous & précipité suivant Paracelse, il donne de l'argent, 379.

Mercurification

Mercurification, ce que c'eſt, 381. *& ſuiv.*

Métaux, peuvent être produits dans les plantes par les opérations que l'on fait ſur elles, 107. Contiennent les trois terres de Becker, 148. *& ſuiv.* Leur réduction, & en quoi ils different, 191. *& ſuiv.* Dans quelles ſubſtances on les trouve, 192. Se reproduiſent dans la terre, 242. *& ſuiv.* Leur union avec les terres doit faire l'objet de nos recherches, 298. Les acides avec leſquels ils ont le plus d'affinité, 305. Leurs combinaiſons avec différentes ſubſtances, 312. *& ſuiv.* Les uns avec les autres, 314. *& ſuiv.* Par addition étant dans leurs mines, 362. Lorſqu'ils ſont travaillés par la calcination, 376. *& ſuiv.*

Métallurgie, propoſitions qui en ſont le fondement, 316. *& ſuiv.*

Minéraux, les ſubſtances qui appartiennent à leur regne, 4. *& ſuiv.* S'ils ont exiſté lors de la premiere création, 18, *& ſuiv.* Il ſeroit utile de connoître ceux qui ſe mêlent plus intimement dans la fuſion, 307. *& ſuiv.* Sur quels principes on doit les travailler, 334. *& ſuiv.* Ce qu'on doit penſer de leurs végétations, 343. *& ſuiv.*

Mines, la couleur des feuilles de certains arbres peut indiquer leur préſence, 297. A quelle occaſion on emploie la macération pour les travailler, 380. *& ſuiv.*

Mine d'argent rouge, travail ſur ce minéral, 386. *& ſuiv.*

Mineurs, Traité ſur les maladies auxquelles ils ſont ſujets, 459. *& ſuiv.* Quels remedes il convient d'employer pour les guérir, 463. *& ſuiv.* Pour l'enflure, 473. *& ſuiv.* Pour la ſuffocation cauſée par les mouffettes, 474. *& ſuiv.*

Miroirs ardens, leurs effets dans les vitrifications, 211. *& ſuiv.*

Mixtes, ce qu'on entend par ce mot, 104. *& ſuiv.* 290. Quels ſont ceux qu'on retire des plantes, 106. *& ſuiv.* 126. *& ſuiv.* S'il eſt poſſible d'en diviſer un en parties hétérogènes qui exiſtoient auparavant dans ſa compoſition, 143. *& ſuiv.*

Mucilage, *Corps muqueux*, 164. 171. *& ſuiv.*

Myrrhe, ce qu'elle donne dans l'eau, 164. dans l'eſprit-de-vin, 166. Ce que c'eſt que celle qu'on appelle minérale, 258.

N

NATRUM, ſe comporte avec les acides comme un ſimple alkali, 137.

Nature, dans quel cas on eſt forcé d'y avoir recours, 83. *& ſuiv.* Ses jeux ne produiſent point les pétrifications, 234. *& ſuiv.*

Neige, il s'en dégage une matiere qui ſe change en terre & en pierre, 397

Nitre, on en peut tirer de certaines plantes, 169.

Noiſettiers pétrifiés avec leurs noiſettes, 224.

O

ODEURS, varient beaucoup dans les différens mélanges, 157. *& ſuiv.* Attentions qu'on doit y faire dans les combinaiſons, 336. *& ſuiv.* Exemple d'un mêlange qui en change pluſieurs fois, 257. *& ſuiv.*

Oliban, ſa diſtillation, 163.

Or, il s'en trouve quelquefois dans les terres végétales, 69. M. Lémery a prétendu le diſſoudre par un eſprit tiré du miel, 198. Ce qui arrive lorſqu'on l'expoſe au miroir ardent, 208. *& ſuiv.* Exemples qu'il s'en trouve dans les végétaux, 246. *& ſuiv.* Il a plus d'analogie avec le fer qu'avec l'argent, 250. Avec quels métaux il peut s'allier, 314. Ce qu'on peut conclure de ſon irréductibilité, 351. Donne différentes couleurs dans ſa précipitation avec l'étain, 360. *& ſuiv.* Comment il eſt diſſous par le foye de ſoufre, 364.

Oſeille, ſon ſel eſſentiel, 108.

Oſtéocolle, ce que c'eſt, 5. Il s'en trouve une eſpece tenant argent, 69. Sa deſcription, 240. *& ſuiv.* Conjectures ſur ſon origine, 407. 445.

P

PALINGÉNÉSIE, procédé pour la faire, 239.

Papier, appartient au regne végétal & au regne animal, 4.

Pétrifications, exemples de différens végétaux & animaux pétrifiés, 224. *& ſuiv.* Ne peuvent ſe faire en plein air, 227. *& ſuiv.* Exemple d'un homme trouvé pétrifié dans un rocher, 230. *& ſuiv.* Les végétaux & les animaux ſe métalliſent quelquefois, 242. *& ſuiv.* Comment ſe fait leur pétrification, 452. *& ſuiv.* Comment ſe fait celle des bois, 453. *& ſuiv.*

Phlogiſtique, s'il a de l'affinité avec les acides, 111. Les matieres graſſes forment avec lui le charbon, *ibid.* Abonde dans les plantes, 131. Pénetre même le verre, 149. Il eſt conſidéré comme la terre mercurielle des métaux, 150. *& ſuiv.* Eſt en grande quantité dans les végétaux, 179. 182. *& ſuiv.* Analogie de celui du regne végétal avec celui du regne minéral, 189. *& ſuiv.* Son utilité dans le charbon pour la réduction des métaux, 190. *& ſuiv.*

Est plus abondant dans les plantes que l'acide, 194. Néceffité de fa préfence dans la fonte des mines, 369.
Phosphore, on en peut tirer de plufieurs femences, 101. Il vient du fel marin, 513. & *fuiv.*
Pierres, leur formation, 308. & *fuiv.* Par la conglutination, 328. Celles qui fe font formées après la création, 397. & *fuiv.* En quoi comparables avec les fels, 417. & *fuiv.* Leur anatomie chymique, 420. & *fuiv.* Examinées par le feu, 421, & *fuiv.* 425. & *fuiv.* Doivent être examinées par les terres, 428. & *fuiv.* Quelle eft leur matiere hypoftatique, 430. & *fuiv.* Deux expériences prouvent qu'il s'en eft formé dans l'urine & dans un travail fur une Pyrite, 433. & *fuiv.* Autres procédés pour en faire, 436. Récapitulation de toutes les manieres dont les pierres peuvent être formées, 437. & *fuiv.* Le moyen d'union de leurs parties, 441. & *fuiv.* Leur végétation, 443. & *fuiv.* Leur cryftallifation, 446. & *fuiv.* Affimilée à celle des fels, 451. & *fuiv.*
Pierre calcaire, différence de fa compofition avec celle du *filex*, 402. & *fuiv.*
Pierre à fufil, ou *Pierre cornée*, 400. & *fuiv.*
Pierres qui fe forment dans les animaux, 409.
Pierres de tonnerre, 410.
Pierres précieufes, éprouvées par le feu, 412. & *fuiv.*
Plantes, leur premiere création, 17. & *fuiv.* De quelle façon elles font forties de la terre, 21. & *fuiv.* Leurs femences & leur multiplication, 27. & *fuiv.* Si elles peuvent croître fans femence, 30. & *fuiv.* Leur accroiffement, 42. & *fuiv.* Il fe trouve des places en cercle fur la terre où il n'en vient aucune, 47. & *fuiv.* Les caufes intérieures de leur accroiffement, 50. & *fuiv.* Recherches fur la quantité de terre qu'elles contiennent, 52. Expérience de Van-Helmont en conféquence, 53. & *fuiv.* Autre expérience de Boyle, 57. Elles ont befoin de l'eau de l'atmofphere, 67. Les vapeurs minérales en petite quantité peuvent leur être utiles, 72. & *fuiv.* Appropriation néceffaire entre la terre & l'eau pour leur accroiffement, 76. & *fuiv.* En quoi elles y contribuent par elles-mêmes, 79. & *fuiv.* Les caufes qui concourent à cet accroiffement, 85. & *fuiv.* 97. Si les planetes influent fur elles, 91. Contiennent le principe inflammable & un fel lixiviel, 102, & *fuiv.* Quels font les mixtes & les compofés qui entrent dans leur combinaifon, 105. & *fuiv.* 140. & *fuiv.* Comment on fait leur analyfe, 106. & *fuiv.* Le fel volatil qui s'y trouve, 123. & *fuiv.* Les mixtes qu'elles contiennent, 126. & *fuiv.* Si les fels y paffent tout faits, ou s'ils s'y forment, 137. & *fuiv.* Leur analyfe fuivant M. Rouelle, 160. & *fuiv.* Ce que donnent les cruciferes à la diftillation, 162. La façon de les traiter par les menftrues, 164. & *fuiv.* Conféquences qu'on en tire fur les fubftances qu'elles peuvent contenir, 169. & *fuiv.* On y trouve réellement un principe fulfureux, 173. & *fuiv.* Mais elles ne contiennent point de foufre en nature, 177. & *fuiv.* On n'en peut rien extraire d'utile pour le pierre philofophale, 202. Comment on démontre leur converfion en terre, 217. & *fuiv.* Les métaux qu'elles peuvent contenir, 245. & *fuiv.* Contiennent du fer & point de cuivre, 250. Peuvent contenir de l'étain, 251. Ne contiennent point de mercure, 252. & *fuiv.* Leur diftribution fuivant les fept métaux, 255. & *fuiv.*
Plomb, trouvé en grains, 69. Avec quels métaux on peut l'allier, 315. 326. Remarques fur fes mines, 359.
Potaffe; contient un peu d'acide vitriolique, 177. 187.
Précipitation, eft un moyen de combiner les corps, 327. Elle produit plufieurs couleurs, 336. Le précipité participe des matieres employées, 363. Faite par la voie féche & par la voie humide, 378. & *fuiv.* Rend les métaux propres à fe combiner avec d'autres fubftances, 379. Différence des précipitations, 419. & *fuiv.*
Principes, ou *Elémens*, ce que les anciens Philofophes en ont penfé, 140. & *fuiv.* 151. & *fuiv.*
Proportion géométrique, ce que l'on entend par-là en Chymie, 390. & *fuiv.*
Pyrites, leur utilité dans la fonte des mines, 362. & *fuiv.* Peuvent fervir de fubftance moyenne, 270.

Q

QUARTZ, il contient quelquefois des métaux, 192.

R

RACINES DES VÉGÉTAUX, comment fe nourriffent de la terre, 43. & *fuiv.*
Regne minéral, quels font les fels qui lui appartiennent, 114.
Regne végétal, tient le milieu entre le regne minéral & le regne animal, 370.

Regnes, les corps peuvent passer d'un regne à l'autre, 293.

Régule d'antimoine, pourquoi est un moyen d'union entre le mercure & les métaux, 371.

Résines, font une partie essentielle des plantes dans lesquelles elles se trouvent, 129. Elles ressemblent aux résines minérales, 136. *& suiv.* Elles sont composées d'acide & d'huile, 171.

Résino-extractifs, & *Extracto-résineux*, la différence de ces deux termes, 164.

Rosée putréfiée, donne un sel, 98.

Rubis, ne perdent point leur couleur au feu, 413. *& suiv.*

Ruisseaux, quelle est la premiere cause de leurs sources, 61. *& suiv.*

S

SABLE, utile dans les terres trop grasses, 74. *& suiv.*

Savon, sa composition, 167. Substance moyenne entre l'eau & la graisse, 370.

Scorification, de quelle utilité dans la fonte des métaux, 366. *& suiv.*

Sel acide, sec & volatil, le moyen de le faire, 390.

Sel alkali de tartre, 165. *& suiv.*

Sel d'Epsom, nature de sa base, 109. Ressemble par ses qualités au sel fusible d'urine, 118.

Sel de Glauber, 185. On n'en fait point avec la soude, 178.

Sel marin, sa nature & ses qualités, 108. *& suiv.* Sa base ne se dissout point à l'air, mais y tombe en efflorescence, 112. C'est un vrai sel minéral, 113. *& suiv.* 119. Sa base se saisit de l'acide vitriolique dans l'alun, 114. Unie à cet acide elle est un des principaux ingrédiens des eaux minérales, 120. Peut être reçu dans toutes sortes de plantes, 122. *& suiv.* Comment il contribue à la fertilisation des terres, 125. *& suiv.* Comment on peut le rendre volatil, 512.

Sel volatil, celui que les plantes donnent, 123. *& suiv.*

Sel d'urine, doit sa formation au sel marin, 297.

Sels, ceux qui viennent du mêlange des acides & des alkalis, 117. *& suiv.* Les lixiviels se manifestent dans les plantes sans l'action du feu, 127. *& suiv.* Y existent formellement, 132. *& suiv.* 137. *& suiv.* S'ils passent tous faits dans les plantes, 138. *& suiv.* Peuvent être transmués les uns dans les autres, 349. Causes des figures de leurs différentes crystallisations, 417. *& suiv.*

Semences farineuses, ce qu'on en peut tirer, 163. *& suiv.*

Similor, 354. *& suiv.*

Sinapi, son produit dans la distillation, 163.

Soleil, sa chaleur met tous les sucs de la végétation en mouvement, 86. *& suiv.* Ce n'est point par l'incorporation de ses rayons que l'eau se décompose, 87. *& suiv.*

Soude, pour faire le verre, 273. *& suiv.* On en peut tirer du bleu, 282. *& suiv.* On peut la faire entrer en putréfaction, 325. 512.

Soufre, s'il contribue à la composition de l'être métallique, 92. Sert à tirer l'argent du plomb, 93. De quoi il est composé, 174. *& suiv.* On a prétendu qu'il contenoit du cuivre, *ibid. & suiv.* Boyle en a fait avec l'huile de térébenthine & l'acide vitriolique, 185. De quelle qualité est son acide, 193. *& suiv.* Pourquoi il ne se trouve point tout fait dans les plantes, 194. On ne peut en faire avec l'acide marin, 280. Son union avec les métaux, 313. Son travail avec les chaux métalliques, 374.

Sublimation des métaux, 377. *& suiv.*

Succin, à quelles matieres il doit son existence, 135. *& suiv.* Dans quels endroits il se tire, 497. *& suiv.* Quelle est sa matrice, 498. *& suiv.*

Sucre, on en peut tirer un vinaigre qui ronge les pierres & les métaux, 106.

T

TARTRE VITRIOLÉ, ou *arcanum duplicatum*, 113. Trouvé dans des eaux minérales, 122. *& suiv.*

Terre, ses différentes especes, 44. *& suiv.* Se passe plutôt d'eau que l'eau de terre, 52. Entre comme principe dans tous les corps, 147. Sa division en marneuse & crétacée, 429. *& suiv.*

Terre végétale, contient des métaux, & particuliérement du fer, 69. *& suiv.* Comment peut être bonifiée, 71. *& suiv.* Est convertie en fluide pour l'accroissement des plantes, 77. Comment ses sucs peuvent entrer dans les plantes, 79. *& suiv.* Celle qui provient de la destruction des végétaux se minéralise avant de passer dans d'autres végétaux, 220. *& suiv.* Sa liaison avec la terre minérale, 156. *& suiv.* 218. *& suiv.*

Terre subtile de Becher, ce que c'est, 99. Les trois terres du même Auteur, 148. *& suiv.*

Terre foliée de tartre, 167. Le tartre mis en fusion avec le charbon ne fait du soufre que suivant la qualité du charbon, 177.
Tête-morte, qu'on retire des plantes, peut être vitrifiée, 106.
Topases, à quoi on peut attribuer leur origine, 415. & *suiv.* Dissertation sur celles de Saxe, 500. & *suiv.* Leur nature & leur matrice, 502. & *suiv.*
Tourbe, participe du regne végétal & du regne animal, 4.
Transmutations par les combinaisons, 348. & *suiv.*
Trituration, quelquefois nécessaire dans les combinaisons, 319. & *suiv.*
Turquoises, tirent leur origine des os, 407. & *suiv.*

V

VAPEURS SOUTERREINES, empêchent les herbes de croître, 48. & *suiv.* Comment contribuent aux combinaisons, 318.
Végétation, comment elle s'opere, 75. & *suiv.* Ne dépend point d'une vertu magnétique, 81. & *suiv.*
Végétations minérales, 345. & *suiv.*
Végétaux, contiennent deux ordres de substances très-distinctes, 128. Couleur verte du verre fait par leurs cendres est dûe au fer, 153. Leur analyse suivant M. Rouelle, 159. & *suiv.* Leur action sur les minéraux & sur les métaux, 194. & *suiv.* 200. & *suiv.* Leur tête-morte n'est point à rejetter, 199. Leur conversion en terre, 216. & *suiv.* Ce qui se passe dans leur germination, 329. Comment le suc nourricier s'y insinue, 341. Leurs pétrifications, 222. & *suiv.*
Verre, sa définition & ses qualités, 206. & *suiv.* Ses différentes especes, 208. & *suiv.* Celui qui est purement tiré des végétaux, 212. & *suiv.* C'est le fer contenu dans les végétaux qui lui donne la couleur verte, 214. L'espece de verre qui est produit par des parties animales, *ibid.* & *suiv.* On a un verre bleu de saphir en y employant le verd-de-gris avec l'alkali, 215. Se peut faire avec d'autres végétaux que le kali, 273. & *suiv.* S'il doit être regardé comme une combinaison radicale, 349. & *suiv.* Les différentes couleurs dont il est susceptible, 505. & *suiv.*
Verrerie, abrégé de son art, 203. & *suiv.*
Vin, se distillation, 165. Les changemens que la fermentation y cause, 324.
Vinaigre, son phlegme dissout les perles & d'autres pierres précieuses, 197. S'emploie dans la dulcification des acides minéraux, 356.
Vitrification, 308. Les combinaisons qu'on peut faire par son moyen, 311. & *suiv.* Ses différentes couleurs, 336. Est la plus parfaite des combinaisons, 339.
Vitriol, fait voir l'alliance qui est entre le regne minéral & le regne végétal, 259. 294. & *suiv.* On ne le purifie point en le faisant dissoudre un grand nombre de fois, 355.
Vitriol de bismuth & de cobalt, 305.
Urine, gardée pendant quelques années donne des pierres crystallines insipides, 310. Expérience en conséquence, 433. Suite de l'explication de cette expérience, 446. & *suiv.*

Z

ZINC, ne contient rien d'impur, 354. De quelle espece de mine on le tire, 494. & *suiv.* Les propriétés de ce demi-métal, 496. Il répand une odeur arsénicale comme le phosphore, 513.

Fin de la Table des Matieres.

Fautes à corriger.

FLORA SATURNISANS.

PAG. 160. *ligne* 34. *après* la lavande, *ajoutez*, & le romarin.
Ibid. ligne 37. *ajoutez à la fin de la ligne*, & un peu dans les feuilles.
Pag. 164. *ligne* 44. été séchées, *lisez*, été un peu séchées.
Pag. 167. *ligne* 7. *après* l'esprit-de-vin, *ajoutez*, les huiles & les corps gras résineux.
Pag. 197. *ligne* 3. Psello, *lisez*, Psellus.
Pag. 222. *ligne* 16. aigre, *lisez*, cassant.
Pag. 224. *ligne* 6. Schuchuzer, *lisez*, Scheuchzer.

APPROPRIATION.

Pag. 345. *ligne* 32. imagine, *lisez*, n'imagine.

TABLE

DES CHAPITRES ET DES TITRES

CONTENUS DANS LE *FLORA SATURNISANS*.

PRÉFACE, page 1
CHAPITRE PREMIER. *De la création des premieres Plantes, ſelon le témoignage de Moyſe*, 17
CHAP. II. *De la multiplication & de l'enſemencement des Plantes*, 27
CHAP. III. *De l'accroiſſement des Plantes*, 42
CHAP. IV. *Des cauſes intérieures de l'accroiſſement des Plantes*, 50
CHAP. V. *Des cauſes qui concourent à l'accroiſſement des Plantes*, 85
CHAP. VI. *Des parties compoſées des Plantes, & en particulier du Sel marin contenu dans le Kali*, 104
CHAP. VII. *Des Mixtes contenus dans les Plantes*, 126
CHAP. VIII. *Des Principes des Plantes, ou des parties ſimples qui entrent dans leur compoſition*, 140
Addition au CHAP. VIII. *ou Tableau de l'Analyſe des Végétaux*, extrait des Leçons de Chymie de M. ROUELLE, des Académies Royales des Sciences de Paris & de Stockolm, & Démonſtrateur Royal de Chymie au Jardin du Roi, 159
CHAP. IX. *Du prétendu Soufre des Plantes, ou du Principe ſulfureux qu'on y trouve réellement*, 173
CHAP. X. *De l'action des Végétaux ſur les Minéraux & ſur les Métaux*, 194
CHAP. XI. *De la vitrification des Végétaux*, 203
CHAP. XII. *De la converſion des Végétaux en Terre*, 216
CHAP. XIII. *De la pétrification des Végétaux*, 222
CHAP. XIV. *Des Métaux contenus dans les Plantes*, 245
CHAP. XV. *Des ſignatures des Plantes, ou de la diſtribution qu'on en a faite ſelon les Minéraux, & en particulier ſelon les ſept Métaux*, 255
SUPPLÉMENT. *Deſcription Hiſtorique & Chymique du* Kali-Geniculatum, 263
CHAPITRE PREMIER. *Du genre, des différentes eſpeces, & du lieu où ſe trouve le Kali, avec quelques particularités hiſtoriques ſur cette Plante*, ibid.
CHAP. II. *Analyſe Chymique du* Kali-Geniculatum, 275

TRAITÉ DE L'APPROPRIATION,

Ou la diſpoſition & la préparation que l'on donne aux Corps pour les unir, 287
INTRODUCTION, ibid.

CHAP. I. *De l'Aggrégation*, 289
CHAP. II. *De la Combinaison des Corps*, 291
SECTION I. *Des sujets des Combinaisons*, 293
SECTION II. *Des causes externes des Combinaisons*, 317
SECTION III. *Des causes internes des Combinaisons*, 322
SECTION IV. *Des caractères & des signes des Combinaisons intimes*, 329
CHAP. III. *De l'Appropriation*, 352
SECTION I. *De l'Appropriation qui se fait par séparation*, 355
SECTION II. *De l'Appropriation qui se fait par addition*, 362
SECTION III. *De l'Appropriation qui se fait en changeant la forme des substances qu'on veut unir*, 372
SECTION IV. *De l'Appropriation naturelle*, 383
APPENDICE. 390

IDÉE DE L'ORIGINE DES PIERRES.

CHAP. I. *OBSERVATIONS*, 395
CHAP. II. *EXPÉRIENCES*, 416
CHAP. III. *CONSÉQUENCES*, 437

PRÉCIS DU TRAITÉ DES MALADIES auxquelles les Ouvriers qui travaillent aux Mines & aux Fonderies sont exposés.

DE LA PHTISIE DES MINEURS, 459
CHAP. I. *Définition, causes, symptomes de la Phtisie des Mineurs*, ibid.
CHAP. II. *De la Cure*, 463
De l'Enflure, 473
De la Suffocation produite par les Moufettes, 474
DE LA COLIQUE DES FONDERIES, 476
CHAP. I. *Description de la Maladie*, ibid.
CHAP. II. *Des causes de la Colique des Fonderies*, 480
CHAP. III. *De la cure de la Colique des Fonderies*, 484

DISSERTATIONS MINERALOGIQUES.

I. DISSERTATION. *Examen d'une Terre argilleuse arsénicale, appellée en Allemand* Swaben-gifft; *avec quelques Remarques sur l'usage interne des Terres bolaires*, 491
II. DISSERTATION. *Sur le Zinc*, 494
III. DISSERTATION. *Sur le Succin fossile trouvé en Saxe*, 497
IV. DISSERTATION. *Sur une véritable Topase qu'on trouve en Saxe, & qui n'est pas inférieure à l'Orientale*, 500
V. DISSERTATION. *Sur la volatilisation de l'Argent*, 504
VI. DISSERTATION. *Sur une couleur bleue tirée du Fer*, 505
VII. DISSERTATION. *Sur un Alkali volatil minéral*, 508
VIII. DISSERTATION. *Sur une Sueur phosphorique, qui peut servir à démontrer la nature de la matiere du Phosphore*, 513
Explication des Figures, 516

Fin de la Table des Chapitres du *Flora Saturnisans*, &c.

Fig. 2

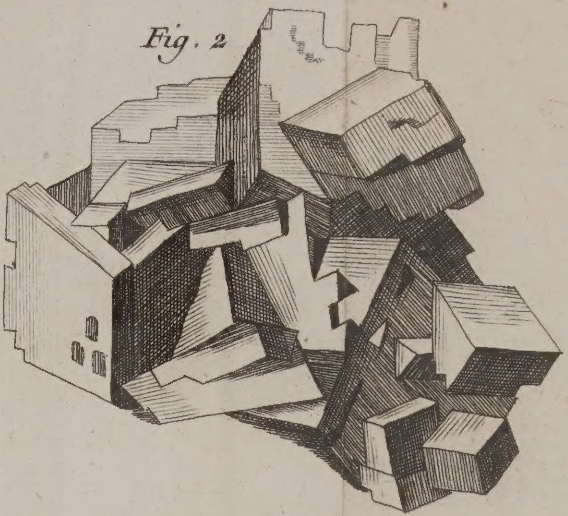


Fig. 1

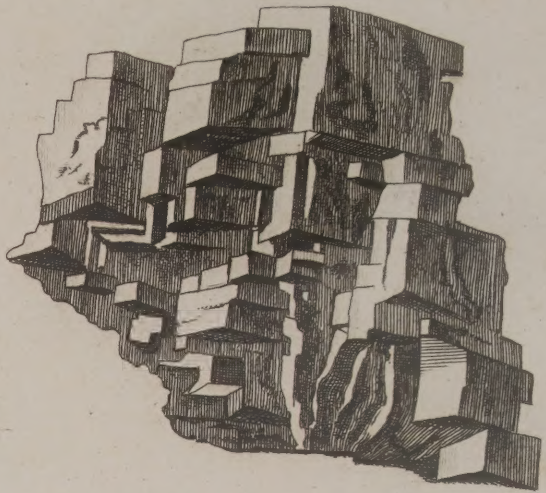


Fig. 5

Fig. 4

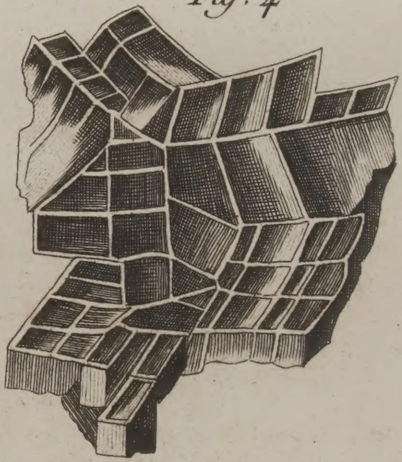


Fig. 3

Fig. 7

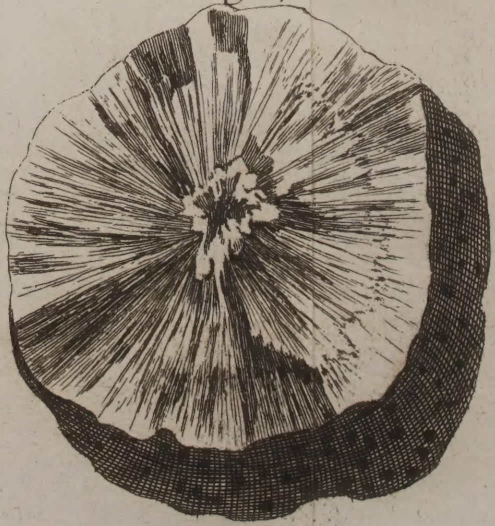
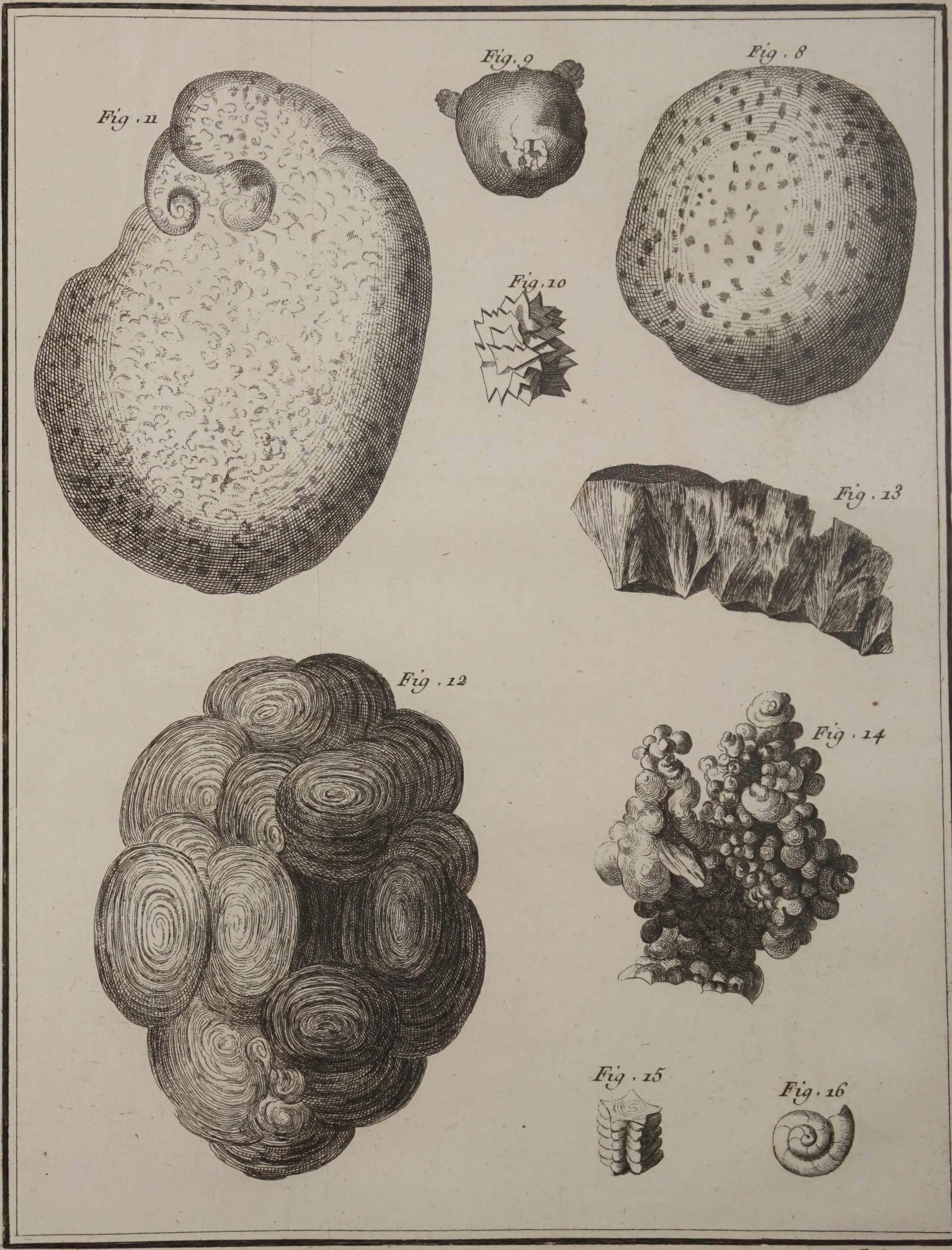


Fig. 6

Pelletier Sc.

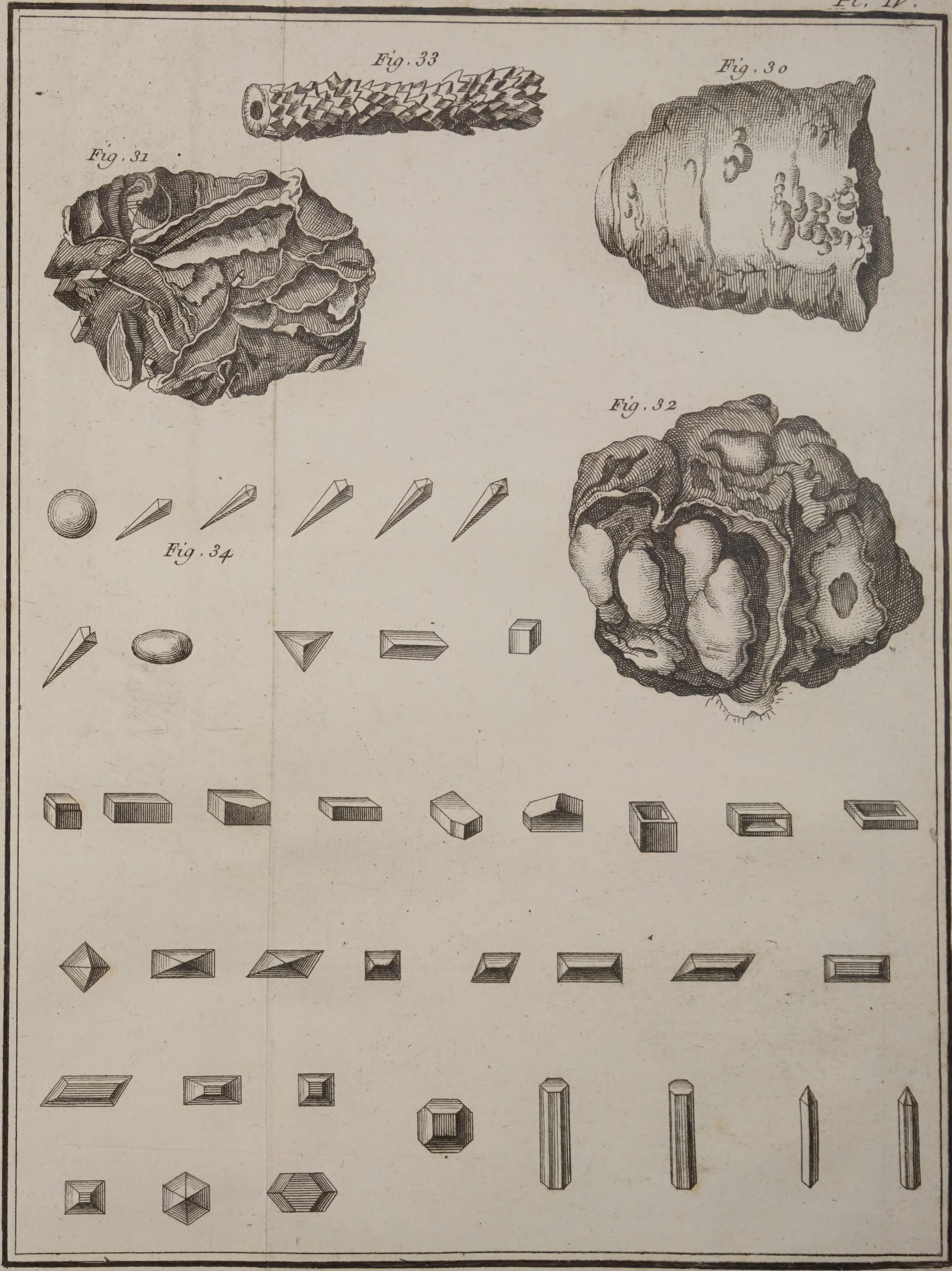


Pelletier Sc.

Pl. III.

Pelletier Sc.

Pl. IV.



Pelletier Sc.

ORIGINE DES PIERRES § 91.

Patte Sculp.

XVIII, 404 u. 526 SS. m. 1 Frontisp. + 5 Tfln. 4°

Gplt-T.

20

H.A.T.

Uebersetzung von Holbach

Caillet 5067